

# UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería Civil



Evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural de viviendas de  
albañilería confinada en el centro poblado La Curva, Distrito de Deán  
Valdivia, Arequipa

Por:

Edwin Aaron Cari Anco

Asesor:

Mg. Leonel Chahuares Paucar

Juliaca, diciembre de 2018

**DECLARACIÓN JURADA  
DE AUTORIA DEL INFORME DE TESIS**

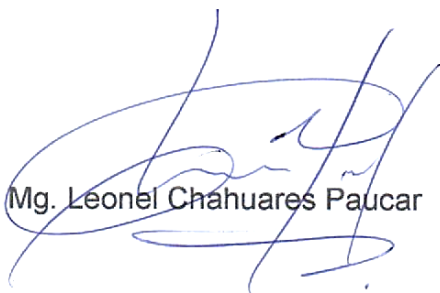
Mg. Leonel Chahuares Paucar, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: **“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural de viviendas de albañilería confinada en el centro poblado La Curva, distrito de Deán Valdivia, Arequipa”** constituye la memoria que presenta el Bachiller Edwin Aaron Cari Anco para optar al título de Profesional de ingeniero civil, cuya tesis ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Juliaca a los catorce días, del mes de Diciembre del año dos mil dieciocho.



Mg. Leonel Chahuares Paucar



“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural de viviendas de albañilería confinada en el Centro Poblado La Curva, Distrito de Deán Valdivia, Arequipa”

## TESIS

Presentado para optar el título profesional de Ingeniero Civil

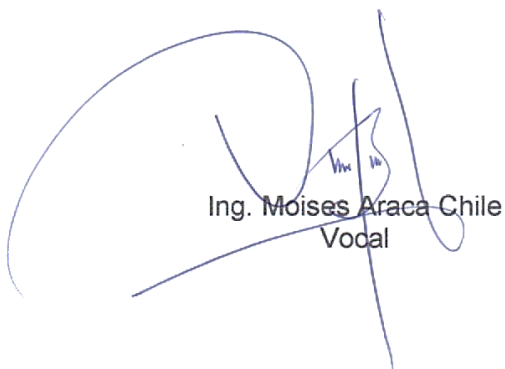
### JURADO CALIFICADOR




Ing. Ruben Fitzgerald Sosa Aquisé  
Presidente



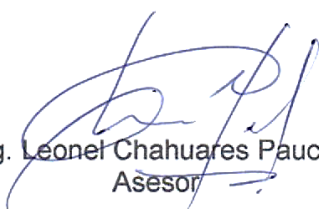
Ing. Alex Wilbert Condori Mamani  
Secretario



Ing. Moises Araca Chile  
Vocal



Ing. Jorge Llanos Ticona  
Vocal



Mg. Leonel Chahuares Paucar  
Asesor

Juliaca 14 de Diciembre del 2018

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto de investigación es dedicado:  
A Dios, por todo el amor incondicional que me demuestra día a día, su sustento ha sido mi mayor motivación.

A mis padres, Gerardo Cari Quispe y Celia Anco Almonte, quienes con su amor y apoyo incondicional han sido mi soporte en los momentos más difíciles de mi vida.

A Yesica, mi compañera de la vida, quien con su amor y dedicación hace de mí una persona diferente, ha sido mi motivación en esta etapa de mi vida.

A mi tía Rosa, quien con su apoyo ha hecho que se concreten mis metas.

A mis hermanos, quienes han puesto un granito de arena en la realización de esta meta.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por el hermoso plan que ejecuta cada día en mi vida, gracias a su buena voluntad puedo ver concretarse mis metas.

A mis padres, quienes me motivan y me dan las fuerzas para seguir en esta larga carrera de la vida.

A Yesica, quien estuvo allí dándome su apoyo incondicional en todo momento, gracias a su motivación completo cada día más metas en mi vida.

A mi Asesor Ing. Leonel Cháhuares Paucar, quien más allá de darme su apoyo académico, ha motivado mi persona a completar mis metas.

A mi docente Ing. Herson Pari, quien más allá de brindarme su apoyo académico ha sido un buen amigo durante mi crecimiento profesional.

A los ingenieros Alex Condori, Moisés Araca y Jorge Llanos, quienes me apoyaron durante el proceso de tesis.

## Índice General

Índice de Tablas.....	xiii
Índice de Figuras .....	xiv
Índice de Anexos .....	xvi
Resumen .....	xvii
Abstract.....	xviii
Capítulo I.....	20
El problema .....	20
1.1 Identificación del problema .....	20
1.2 Justificación .....	21
1.3 Objetivos .....	22
1.3.1 Objetivo general .....	22
1.3.2 Objetivos específicos.....	22
1.4 Viabilidad de la investigación .....	22
1.4.1 Viabilidad técnica.....	22
1.4.2 Viabilidad operativa .....	22
1.4.3 Viabilidad económica.....	23
Capítulo II.....	24
Marco teórico.....	24
2.1 Antecedentes de la investigación.....	24
2.2 Fundamentos teóricos generales.....	26
2.2.1 Sismicidad .....	26
2.2.1.1 Los sismos .....	26
2.2.1.2 Sismicidad en el Perú .....	27
2.2.2 Peligro sísmico .....	28
2.2.3 Vulnerabilidad sísmica .....	29
2.2.4 Riesgo Sísmico .....	30

2.2.5 La albañilería confinada .....	31
2.2.6 La albañilería confinada como sistema estructural.....	31
2.2.7 Componentes de la albañilería confinada .....	34
2.2.7.1 La unidad de albañilería .....	34
2.2.7.2 El Mortero .....	35
2.2.7.3 El concreto .....	36
2.2.7.4 El acero de refuerzo .....	36
2.2.8 Características estructurales de la albañilería .....	37
2.2.8.1 Resistencia de prismas de albañilería .....	37
2.2.9 Suelo de Cimentación.....	38
2.2.9.1 Características geotécnicas .....	38
2.2.9.2 Condiciones locales de sitio .....	38
2.2.9.3 Licuefacción de suelos.....	38
2.3 Metodología para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica.....	40
2.3.1 Evaluación de la vulnerabilidad sísmica .....	40
2.3.1.1 Métodos analíticos.....	40
2.3.1.2 Métodos cualitativos.....	41
2.3.2 Metodologías para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural .....	41
2.3.2.1 Método del ATC-14.....	42
2.3.2.2 Método de Hirosawa.....	43
2.3.2.3 Método FEMA-178 .....	43
2.3.2.4 Método del índice de vulnerabilidad .....	44
2.3.3 Método del índice de vulnerabilidad (Benedetti y Petrini) .....	45
2.3.3.1 Cálculo del índice de vulnerabilidad .....	45
2.3.4 Adaptación del método del índice de vulnerabilidad .....	47
Capítulo III .....	49
Materiales y métodos.....	49

3.1 Lugar de ejecución.....	49
3.2 Datos generales de la zona de estudio .....	50
3.2.1 Ubicación geográfica.....	50
3.2.2 Población .....	50
3.2.3 Vivienda .....	51
3.3 Población y muestra .....	52
3.3.1 Población .....	52
3.3.2 Muestra .....	52
3.3.2.1 Tamaño de muestra.....	52
3.3.2.2 Tipo de muestreo .....	53
3.4 Metodología de la investigación.....	53
3.4.1 Método de investigación.....	53
3.4.2 Diseño de investigación.....	53
3.5 Formulación de hipótesis.....	54
3.5.1 Hipótesis general .....	54
3.5.2 Hipótesis específicos .....	54
3.6 Definición y medición de variables .....	54
3.7 Instrumentos y técnicas de recolección de datos .....	55
3.8 Procedimiento de recolección de datos .....	55
3.8.1 Selección de las viviendas a evaluar.....	55
3.8.2 Elaboración de la ficha de diagnóstico .....	56
3.8.2.1 Fichas de Diagnóstico.....	56
3.8.3 Trabajo de campo .....	57
3.9. Técnicas de procesamiento de datos.....	58
3.9.1 Procesamiento de datos .....	58
3.9.2 Elaboración de fichas de reporte .....	58
3.9.2.1 Ficha de Reporte.....	58

3.9.3 Elaboración de la base de datos .....	60
3.10 Análisis e interpretación de datos .....	60
3.10.1 Representaciones gráficas.....	60
3.10.1.1 Diagrama de Barras .....	60
3.10.1.2 Diagrama de Sectores .....	61
3.10.1.3 Cuadros Estadísticos.....	61
Capítulo IV .....	62
Resultados y discusión .....	62
4.1 Generalidades .....	62
4.2 Resultados de los Ensayos de Laboratorio .....	62
4.2.1 Resultados de los ensayos de resistencia a compresión en unidades de albañilería..	62
4.2.1.1 Resultados Muestra 01 (Artesanal).....	62
4.2.1.2 Resultados Muestra 02 (Artesanal).....	63
4.2.1.3 Resultados Muestra 03 (Industrial).....	63
4.2.2 Resultados de los ensayos compresión axial de pilas de albañilería .....	64
4.2.2.1 Resultados Muestra 01 (Pila Artesanal) .....	64
4.2.2.2 Resultados Muestra 02 (Pila Artesanal) .....	64
4.2.2.3 Resultados Muestra 03 (Pila Industrial) .....	65
4.2.3 Resultados de los ensayos compresión diagonal de muretes de albañilería .....	65
4.2.3.1 Resultados Muestra 01 (Murete Artesanal) .....	65
4.2.3.2 Resultados Muestra 02 (Murete Artesanal) .....	66
4.2.3.3 Resultados Muestra 03 (Murete Industrial) .....	66
4.2.4 Resultados de los ensayos de resistencia a compresión axial de concreto .....	67
4.2.4.1 Resultados Muestra 01 (Columna) .....	67
4.2.4.2 Resultados Muestra 02 (Columna) .....	67
4.2.5 Resultados de los ensayos de resistencia a compresión de cubos de Mortero .....	68
4.2.5.1 Resultados Muestra 01 (Muro Portante de Albañilería).....	68

4.2.5.2 Resultados Muestra 02 (Murete de Albañilería para Ensayo) .....	69
4.2.6 Resultados de los ensayos de sales solubles totales .....	69
4.2.6.1 Resultados Muestra 01 (Arena Gruesa) .....	69
4.2.7 Resultados de las características geotécnicas .....	69
4.2.7 Resultados potencial de licuación de suelos .....	70
4.2.8 Resultados de efecto de Sitio .....	70
4.2.9 Geomorfología de la zona de estudio .....	70
4.3 Resultados de la calificación de los parámetros influyentes en la vulnerabilidad.....	72
4.3.1 Organización del sistema resistente.....	72
4.3.1.1 Resultados.....	72
4.3.1.2 Análisis y discusión de Resultados.....	72
4.3.2 Calidad del sistema resistente.....	73
4.3.2.1 Resultados.....	73
4.3.2.2 Análisis y discusión de Resultados.....	73
4.3.3 Resistencia convencional.....	74
4.3.3.1 Resultados.....	74
4.3.3.2 Análisis y discusión de Resultados.....	74
4.3.4 Posición del edificio y cimentación.....	75
4.3.4.1 Resultados.....	75
4.3.4.2 Análisis y discusión de Resultados.....	75
4.3.5 Diafragma horizontal.....	76
4.3.5.1 Resultados.....	76
4.3.5.2 Análisis y discusión de Resultados.....	76
4.3.6 Configuración en planta.....	77
4.3.6.1 Resultados.....	77
4.3.6.2 Análisis y discusión de Resultados.....	77
4.3.7 Configuración en elevación .....	78



4.3.7.1 Resultados.....	78
4.3.7.2 Análisis y discusión de Resultados.....	78
4.3.8 Distancia máxima entre muros .....	79
4.3.8.1 Resultados.....	79
4.3.8.2 Análisis y discusión de Resultados.....	79
4.3.9 Tipo de cubierta .....	80
4.3.9.1 Resultados.....	80
4.3.9.2 Análisis y discusión de Resultados.....	80
4.3.10 Elementos no estructurales .....	81
4.3.10.1 Resultados.....	81
4.3.10.2 Análisis y discusión de Resultados.....	81
4.3.11 Estado de conservación .....	82
4.3.11.1 Resultados.....	82
4.3.11.2 Análisis y discusión de Resultados.....	82
4.4 Vulnerabilidad sísmica .....	83
4.4.1 Índice de vulnerabilidad sísmica de viviendas .....	83
4.4.1.1 Resultados.....	83
4.4.1.2 Análisis y discusión de datos.....	83
4.5 Base de datos de deficiencias encontradas en edificación.....	84
4.5.1 Base de deficiencias debido al suelo de cimentación .....	84
4.5.1.1 Resultados.....	84
4.5.1.2 Análisis y discusión de resultados .....	85
4.5.2 Base de deficiencias debido a procesos constructivos.....	85
4.5.2.1 Resultados.....	85
4.5.2.2 Análisis y discusión de resultados .....	87
4.5.3 Base de deficiencias debido a la concepción y configuración estructural.....	87
4.5.3.1 Resultados.....	87

4.5.3.2	Análisis y discusión de resultados .....	90
4.5.4	Base de deficiencias debido a la calidad de los materiales.....	90
4.5.4.1	Resultados.....	90
4.5.4.2	Análisis y discusión de resultados .....	91
4.5.5	Base de deficiencias debido a al estado de conservación .....	91
4.5.5.1	Resultados.....	91
4.5.5.2	Análisis y discusión de resultados .....	92
4.6	Tipos de ladrillos utilizados en el centro poblado La Curva .....	92
4.6.1	Resultados.....	92
4.7	Resultado de evaluación de capacidad estructural .....	93
4.7.1	Resultados de evaluación de capacidad estructural ante sismo raro .....	93
4.7.1.1	Análisis y discusión de resultados .....	93
4.7.2	Resultados de evaluación de capacidad estructural ante sismo de servicio .....	94
4.7.2.1	Análisis y discusión de resultados .....	94
4.8	Resultado de Riesgo Sísmico .....	95
4.8.1	Resultados de Niveles de riesgo sísmico en las viviendas .....	95
4.7.2.1	Análisis y discusión de resultados .....	95
Capítulo V	.....	96
Conclusiones y recomendaciones	.....	96
5.1	Conclusiones.....	96
5.2	Recomendaciones .....	97
Referencias bibliográficas	.....	99
Anexos	.....	102

## Índice de Tablas

Tabla 1. Clase de unidad de albañilería para fines estructurales .....	35
Tabla 2. Resistencias características de la albañilería Mpa (kg/cm <sup>2</sup> ) .....	37
Tabla 3. Incremento de f <sub>m</sub> y v <sub>m</sub> por edad .....	38
Tabla 4. Escala de vulnerabilidad por el método de índice de vulnerabilidad .....	46
Tabla 5. Localización geográfica de la zona de estudio .....	50
Tabla 6. Condición de Viviendas del Distrito de Deán Valdivia .....	51
Tabla 7. Material predominante en muros del Distrito de Deán Valdivia.....	51
Tabla 8. Material predominante en muros de viviendas del Centro Poblado La Curva.....	52
Tabla 9. Operacionalización de variables .....	54
Tabla 10. Instrumentos y técnicas de recolección de datos .....	55
Tabla 11. Resultados de resistencia a la compresión - Muestra 01 .....	62
Tabla 12. Resultados de resistencia a la compresión - Muestra 02 .....	63
Tabla 13. Resultados de resistencia a la compresión - Muestra 03 .....	63
Tabla 14. Resultados de resistencia a compresión axial de pilas - Muestra 01 .....	64
Tabla 15. Resultados de resistencia a compresión axial de pilas - Muestra 02 .....	64
Tabla 16. Resultados de resistencia a compresión axial de pilas - Muestra 03 .....	65
Tabla 17. Resultados de resistencia a la compresión diagonal de muretes - Muestra 01 ...	65
Tabla 18. Resultados de resistencia a la compresión diagonal de muretes - Muestra 02 ...	66
Tabla 19. Resultados de resistencia a la compresión diagonal de muretes - Muestra 03 ...	66
Tabla 20. Resultados de resistencia a la compresión axial del concreto - Muestra 01 .....	67
Tabla 21. Resultados de resistencia a la compresión axial del concreto - Muestra 02 .....	67
Tabla 22. Resultado de resistencia a compresión a los 28 días .....	68
Tabla 23. Resultados de resistencia a la compresión de cubos de mortero - Muestra 01 ....	68
Tabla 24. Resultados de resistencia a la compresión de cubos de mortero - Muestra 02 ...	69
Tabla 25. Características granulométricas y de plasticidad del suelo .....	69
Tabla 26. Clasificación del suelo y capacidad portante del suelo según SUCS .....	70
Tabla 27. Potencial de licuación de suelos .....	70
Tabla 28. Índice de vulnerabilidad en las viviendas de albañilería confinada .....	83
Tabla 29. Frecuencia de deficiencias debido al suelo de cimentación .....	84
Tabla 30. Frecuencia de deficiencias debido a procesos constructivos.....	85
Tabla 31. Frecuencia de deficiencias debido a la concepción y configuración estructural .	87
Tabla 32. Frecuencias de deficiencias debido a la calidad de los materiales .....	90
Tabla 33. Frecuencia de deficiencias debido al estado de conservación.....	91

## Índice de Figuras

Figura 1. Generación de sismos.....	26
Figura 2. Sismicidad en el Perú .....	28
Figura 3. Mapa de Peligro Sísmico en el Perú .....	29
Figura 4. Vivienda sísmicamente vulnerable .....	30
Figura 5. Sistema estructural de albañilería confinada.....	31
Figura 6. Fallas en muros de albañilería confinada a causa de cargas paralelas a su plano .	33
Figura 7. Tipos de unidades de albañilería .....	34
Figura 8. Mortero en el asentado de unidades de albañilería .....	36
Figura 9. Acero de refuerzo en columnas de confinamiento .....	37
Figura 10. Rangos de vulnerabilidad .....	47
Figura 11. Comparación entre el Reglamento Nacional de Edificaciones y los parámetros propuestos por el método del índice de vulnerabilidad italiano .....	48
Figura 12. Mapa del Perú - Arequipa -Islay .....	49
Figura 13. Lugar de ejecución .....	49
Figura 14. Mapa geomorfológico de la zona de estudio.....	71
Figura 15. Terraza aluvial extendida en la planicie del río Tambo .....	71
Figura 16. Distribución de clases en Parámetro 1 .....	72
Figura 17. Distribución de Clases en parámetro 2.....	73
Figura 18. Distribución de clases en Parámetro 3 .....	74
Figura 19. Distribución de clases en Parámetro 4 .....	75
Figura 20. Distribución de clases en Parámetro 5 .....	76
Figura 21. Distribución de clases en Parámetro 6 .....	77
Figura 22. Distribución de clases en Parámetro 7 .....	78
Figura 23. Distribución de clases en Parámetro 8 .....	79
Figura 24. Distribución de clases en Parámetro 9 .....	80
Figura 25. Distribución de clases en Parámetro 10 .....	81
Figura 26. Distribución de clases en Parámetro 11 .....	82
Figura 27. Porcentaje de viviendas de albañilería confinada según el índice de vulnerabilidad sísmica .....	83
Figura 28. Porcentajes de incidencia de deficiencias debido al suelo de cimentación.....	84
Figura 29. Porcentaje de incidencia de deficiencias debido a procesos constructivos.....	86
Figura 30. Porcentajes de incidencia de deficiencias debido a la concepción y configuración estructural – Parte I.....	88

Figura 31. Porcentaje de incidencia de deficiencias debido a la concepción y configuración estructural - Parte II.....	89
Figura 32. Porcentajes de incidencia de deficiencias debido a la calidad de los materiales	91
Figura 33. Porcentajes de incidencia de deficiencias debido al estado de conservación ....	92
Figura 34. Porcentajes de los tipos de ladrillos utilizados en el Centro Poblado La Curva	93
Figura 35. Resultados de capacidad estructural de viviendas ante sismo raro .....	93
Figura 36. Resultado de capacidad estructural de viviendas ante sismo de servicio.....	94
Figura 37. Resultados riesgo sísmico en las viviendas del centro poblado La Curva.....	95

## **Índice de Anexos**

Anexo A. Descripción de los Parámetros del método empleado.....	103
Anexo B. Fichas de Evaluación.....	110
Anexo C. Ensayos de Laboratorio .....	116
Anexo D. Fichas de Reporte .....	161
Anexo E. Resultados de la evaluación de vulnerabilidad sísmica.....	279
Anexo F. Base de datos de deficiencias en viviendas.....	283
Anexo G. Peligro sísmico del Perú .....	285
Anexo H. Aspectos sismológicos de la zona de estudio.....	289
Anexo I. Potencial de Licuación de Suelos en el Perú .....	292
Anexo J. Matriz de Consistencia .....	294
Anexo K. Planos de ubicación.....	296

## **Resumen**

El sistema estructural de albañilería confinada se ha constituido hasta la actualidad como el sistema más utilizado en la construcción de viviendas en el Perú, por el costo y la sencillez de su proceso constructivo; por otro lado, es el sistema que más deficiencias presenta en las edificaciones como consecuencia de las construcciones informales que se desarrollan con este sistema, haciéndolas de esta manera sísmicamente vulnerables. Es por esta razón que el presente trabajo de investigación tiene por objetivo evaluar cualitativamente la vulnerabilidad sísmica estructural de las viviendas de albañilería confinada en el Centro Poblado La Curva. En este sentido se desarrolló una metodología simple, que consistió en la aplicación del método de índice de vulnerabilidad. Así mismo para lograr alcanzar los objetivos planteados se elaboraron ficha de diagnóstico, los cuales sirvieron como instrumento para la recolección de datos de campo. Por consiguiente, estos datos fueron procesados y sintetizados en fichas de reporte, los cuales a su vez sirvieron para determinar el índice de vulnerabilidad sísmica y acopiar las deficiencias encontradas en las edificaciones diagnosticadas para luego plasmarlas en una base de datos general. Esta metodología fue aplicada a una muestra de 39 viviendas de albañilería confinada distribuidas sistemáticamente en todo del centro poblado La Curva. De la investigación se concluye que el 21% de las viviendas de albañilería confinada presenta vulnerabilidad sísmica baja, el 41% presentan vulnerabilidad sísmica Media y el 38% restante presenta vulnerabilidad sísmica Alta. De esta manera se infiere que gran porcentaje de las viviendas presenta una vulnerabilidad sísmica de media a alta. Así mismo se logró generar una base de datos de las deficiencias más frecuentes debido a suelo de cimentación, proceso constructivo, concepción y configuración estructural, calidad de los materiales y estado de conservación. Aportando de esta manera con instrumentos para la toma de decisiones sobre las medidas de mitigación.

Palabras clave: Vulnerabilidad sísmica, albañilería confinada, autoconstrucción, deficiencias estructurales.

## **Abstract**

The structural system of confined masonry has been constituted until today as the most used system in the construction of houses in Peru, for the cost and the simplicity of its constructive process; On the other hand, it is the system that has the most deficiencies in buildings as a consequence of the informal constructions developed with this system, making them seismically vulnerable. It is for this reason that the present research work aims to qualitatively evaluate the structural seismic vulnerability of masonry dwellings confined in the La Curva Village Center. In this sense, a simple methodology was developed, which consisted in the application of the vulnerability index method. Likewise, in order to achieve the objectives set, diagnostic sheets were prepared, which served as an instrument for the collection of field data. Consequently, these data were processed and synthesized in report cards, which in turn served to determine the seismic vulnerability index and collect the deficiencies found in the diagnosed buildings and then translate them into a general database. This methodology was applied to a sample of 39 houses of confined masonry systematically distributed throughout the town center La Curva. From the research it is concluded that 21% of confined masonry houses have low seismic vulnerability, 41% have medium seismic vulnerability and the remaining 38% have high seismic vulnerability. In this way, it is inferred that a large percentage of the houses have a medium to high seismic vulnerability. Likewise, it was possible to generate a database of the most frequent deficiencies due to foundation soil, construction process, design and structural configuration, quality of materials and conservation status. Contributing in this way with instruments for making decisions about mitigation measures.

**Keywords:** Seismic vulnerability, confined masonry, self-construction, structural deficiencies.



## **Capítulo I**

### **El problema**

#### **1.1 Identificación del problema**

El Perú se encuentra dentro de un conjunto de países que forman parte del cinturón de fuego del Pacífico, denominado así por ser una de las zonas sísmicas más activas del mundo, y esto a consecuencia de la continua fricción que presenta la placa de Nazca al converger con la placa Sudamericana.

Por otro lado, se sabe que la albañilería confinada es el sistema estructural más utilizado para la construcción de viviendas en el Perú y esto como consecuencia de que este sistema estructural presenta sencillez en su proceso constructivo. En la misma medida sucede que la población de bajos recursos económicos desarrolla este sistema de construcción sin disponer de profesionales responsables que planifiquen y ejecuten la construcción de sus viviendas, recurriendo de esta manera a la autoconstrucción como consecuencia gran parte de las viviendas urbanas son sísmicamente vulnerables.

Así mismo según Tavera (2010) en el Perú el 60% de viviendas son autoconstruidas, lo cual demuestra una gran exposición de las edificaciones a sufrir daños ante eventos sísmicos de gran magnitud. De igual modo se sabe que la autoconstrucción en el Perú se ha desarrollado inmensamente llegando a cubrir en gran porcentaje las zonas marginales de las grandes ciudades, y esto a consecuencia de que dichas zonas en su gran mayoría albergan a poblaciones de bajos ingresos económicos.

En otros términos, la autoconstrucción ha generado hasta la actualidad problemas estructurales y constructivos en las viviendas de albañilería confinada. Como consecuencia de esto la mayoría de viviendas presentan deficiencias estructurales graves y se encuentran sísmicamente vulnerables ante la ocurrencia de un evento sísmico.

En este sentido el Departamento de Arequipa no escapa del problema mencionado, ya que los Distritos que conforman albergan grandes áreas donde la actividad de la autoconstrucción ha sido notablemente desarrollada como consecuencia de un desarrollo urbano poco controlado y con ausencia de políticas de prevención de desastres. De igual

modo cabe recordar que el Departamento de Arequipa ha sido escenario de los sismos más grandes acontecidos en el Perú, siendo el más importante el sismo ocurrido el 23 de junio del 2001, el cual produjo grandes daños en las viviendas de las poblaciones más pobres, como producto del alto grado de vulnerabilidad que estas presentaban. A pesar de todo lo mencionado líneas arriba, no se tiene en consideración las políticas de prevención de desastres mediante la implementación de evaluaciones estructurales que determinen la vulnerabilidad sísmica en las zonas que presentan alto peligro sísmico, para así de esa manera se puedan desarrollar las medidas correctivas necesarias para contrarrestar el grado de vulnerabilidad que estas presentan.

## **1.2 Justificación**

Durante los últimos años el departamento de Arequipa ha presentado un alto crecimiento demográfico, siendo autores de este crecimiento las poblaciones migratorias con escasos recursos económicos. Este es el caso ocurrido en el Distrito de Deán Valdivia y específicamente del Centro poblado La Curva en donde a causa de los escasos recursos económicos por parte de los pobladores se ha desarrollado grandemente la autoconstrucción. En consecuencia, se ha podido contemplar que la mayoría de las viviendas de albañilería confinada presentan deficiencias debido al suelo de cimentación, proceso constructivo, concepción y configuración estructural, calidad de los materiales y estado de conservación.

En este sentido es importante recordar que el nivel de daño que se puede generar ante un evento sísmico está directamente relacionado con el grado de vulnerabilidad que presenten las viviendas y este último a los parámetros mencionados líneas arriba.

Es por todo lo dicho que es necesario poder realizar la presente investigación ya que contribuirá con la implementación de instrumentos de gestión de riesgos mediante la evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural de la zona en estudio y la formulación de la base de datos de las deficiencias encontradas en las edificaciones, para finalmente de esta manera desarrollar medidas correctivas para contrarrestar la vulnerabilidad sísmica estructural en el Centro Poblado La Curva del Distrito de Deán Valdivia, Arequipa.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Evaluar cualitativamente la vulnerabilidad sísmica estructural en las viviendas de albañilería confinada en el Centro Poblado La Curva del Distrito de Deán Valdivia, Arequipa. Contribuyendo de esta manera con instrumentos para la toma de decisiones sobre las medidas de mitigación.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

Realizar el diagnóstico sobre el estado situacional actual de las viviendas de albañilería confinada en el Centro Poblado La Curva, Arequipa.

Determinar el índice de vulnerabilidad sísmica por el Método del Índice de Vulnerabilidad en las viviendas de albañilería confinada ubicadas en el Centro Poblado La Curva, Arequipa.

Generar una base de datos de las deficiencias más frecuentes debido a suelo de cimentación, procesos constructivos, concepción y configuración estructural, calidad de los materiales y estado de conservación en las viviendas de albañilería confinada en el Centro Poblado La Curva, Arequipa.

### **1.4 Viabilidad de la investigación**

#### **1.4.1 Viabilidad técnica**

En la presente investigación para realizar el cálculo del índice de vulnerabilidad sísmica estructural se utilizará el método del índice de vulnerabilidad propuesta por Benedetti y Petrini. Así mismo se seguirá los lineamientos propuestos por Reglamento Nacional de Edificaciones, por lo cual esta investigación se considera técnicamente viable.

#### **1.4.2 Viabilidad operativa**

Para el desarrollo de la presente investigación contamos con el conocimiento debido necesario para la evaluación sísmica estructural de edificaciones existentes. Además, se cuenta con los requisitos y condiciones mínimas presentadas por el Reglamento Nacional de Edificaciones lo cual ayudara en el desarrollo de la investigación, de este se hará uso específicamente de las normas E-020, E-030, E-050, E-060 y E-070.

### **1.4.3 Viabilidad económica**

En la presente investigación se desarrollara mediante una evaluación simplificada la cual no requerirá de información profunda sobre los elementos a evaluar, es por ello que para grandes áreas urbanas el costo es mínimo siendo así de esta manera económicamente viable.

## **Capítulo II**

### **Marco teórico**

#### **2.1 Antecedentes de la investigación**

Laucata (2013) en su investigación denominada “Análisis de Vulnerabilidad Sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo”, para el desarrollo de esta investigación realizó 30 encuestas en dos zonas de la ciudad de Trujillo. Así mismo para lograr con los objetivos planeados hizo uso del método planteado por la PUCP la cual consiste en la recolección de información de campo en fichas de diagnóstico, específicamente de datos de la calidad de construcción, estructuración, proceso constructivo y ubicación, estos datos se procesaron en ficha de reporte donde a la vez de sintetizar los datos se realizaron cálculos que hicieron posible la determinación de la vulnerabilidad sísmica y el riesgo sísmico. Culminado el procesamiento de datos se establece que el área de estudio expone una vulnerabilidad sísmica que va de medio a alto. De misma forma se concibió una base de datos en los cuales se detallan las deficiencias estructurales y constructivas de mayor incidencia en las viviendas.

Juarez & Loaysa (2015) en su investigación titulada “Análisis y Evaluación de la vulnerabilidad sísmica y estados de daño en monumentos históricos de sillar en el barrio de San Lázaro – Arequipa” realizaron la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones ubicadas en el barrio San Lázaro, los cuales son considerados monumentos históricos en la ciudad de Arequipa. La evaluación se hizo efectiva por medio del método de índice de vulnerabilidad de Benedetti y Petrini, de modo que se desarrolló primeramente el muestreo de las edificaciones a diagnosticar, de las cuales se obtuvo información técnica de la calidad estructural de la edificación, lo cual fue necesaria para la determinación del índice de vulnerabilidad. En función a los datos encontrados se elaboró un mapa de vulnerabilidad sísmica y posteriormente se identificó los problemas típicos encontrados en cada tipo de estructura existente. Adicionalmente se propuso alternativas de reforzamiento estructural que permita disminuir el tipo de daño sin alterar significativamente la estructura por su condición de monumental.

Del Carpio (2015) en su investigación Titulada “Análisis de Vulnerabilidad Sísmica Estructural de viviendas en el Asentamiento Humano Sol de los Andes- Cayma” desarrollo la evaluación de vulnerabilidad sísmica estructural en viviendas ubicadas en el AA.HH. Sol

de los Andes del distrito de Cayma, para lo cual se desarrolló el levantamiento de información de campo mediante la encuesta de 36 viviendas del sector, dicha información comprendía la ubicación, topografía, arquitectura, calidad de los materiales utilizados, calidad del procedimiento constructivo, estructuración, densidad de muros y tamaño de edificación. Se concluyó finalmente de la información procesada que el índice de vulnerabilidad presentada en el AA.HH Sol de los Andes del distrito de Cayma circula desde alto a muy alto como consecuencia del desarrollo de la autoconstrucción en las viviendas concebidas. Adicionalmente a esto se formuló recomendaciones técnicas para la mitigación de la vulnerabilidad sísmica por medio del reforzamiento y reparación de las edificaciones.

Marin (2012) En su investigación de maestría denominado "Evaluación del riesgo sísmico del centro histórico de la ciudad de Huánuco", se obtuvieron escenarios de daño para el centro histórico de la ciudad de Huánuco, mediante una aproximación que posibilita y efectúa un análisis edificio a edificio, utilizando para ello el sistema de información geográfica.

Para ello se ha recopilado e incorporado información individualizada de todas y cada una de las 3266 edificaciones que conforman la zona de estudio. Para cada una de ellas ha sido posible estimar el estado de la edificación, principales características estructurales y su tiempo de antigüedad. Se realizaron trabajos de campo como estudios geofísicos, levantamiento estructural de cada edificación a ser analizada, en donde el comportamiento dinámico del suelo se evaluó en base a mediciones de micro trepidaciones y a la caracterización geotécnica del área en estudio. Así mismo se aplicó el método del índice de vulnerabilidad de Benedetti y Pretini, para estimar escenarios de daños en el centro histórico, con ciertas adaptaciones para nuestro medio, pudiéndose observar que la gran parte de las edificaciones evaluadas presentan una vulnerabilidad baja a media. Para estimar el daño estructural se construyó funciones de vulnerabilidad calibradas para las tipologías existentes en la zona, que relacionan el índice de vulnerabilidad con el índice de daño, condicionado sobre las aceleraciones horizontales del suelo debido a un sismo propuesto.

Finalmente con fines prácticos, se estimó de manera rápida las pérdidas directas en las edificaciones mediante el producto del índice de daño estimado con el costo de la edificación, el cual es un estimador del tamaño de las pérdidas máximas esperadas para el centro histórico de la ciudad de Huánuco, durante un tiempo de exposición dado.

## 2.2 Fundamentos teóricos generales

### 2.2.1 Sismicidad

#### 2.2.1.1 Los sismos

“Los sismos son perturbaciones súbitas en el interior de la tierra que dan origen a vibraciones del suelo. El origen de los sismos en nuestro territorio se debe principalmente a la interacción de la placa Nazca con la placa Sudamericana” (Mosqueira & Tarque, 2005).

Es frente a la costa peruana que se origina el fenómeno de subducción, lo cual consiste en la introducción de la placa de Nazca debajo de la placa Sudamericana. Es por ello que las ondas sísmicas se originan por la fricción entre estas dos placas.

Según Sarria (1995) “Los sismos pueden ser medidos en función de su magnitud y de su intensidad. La magnitud está relacionada a la cantidad total de energía que se libera por medio de las ondas sísmicas”. Por otro lado la intensidad es medida por medio de los daños causados en las edificaciones y en la percepción de las vibraciones sísmicas.

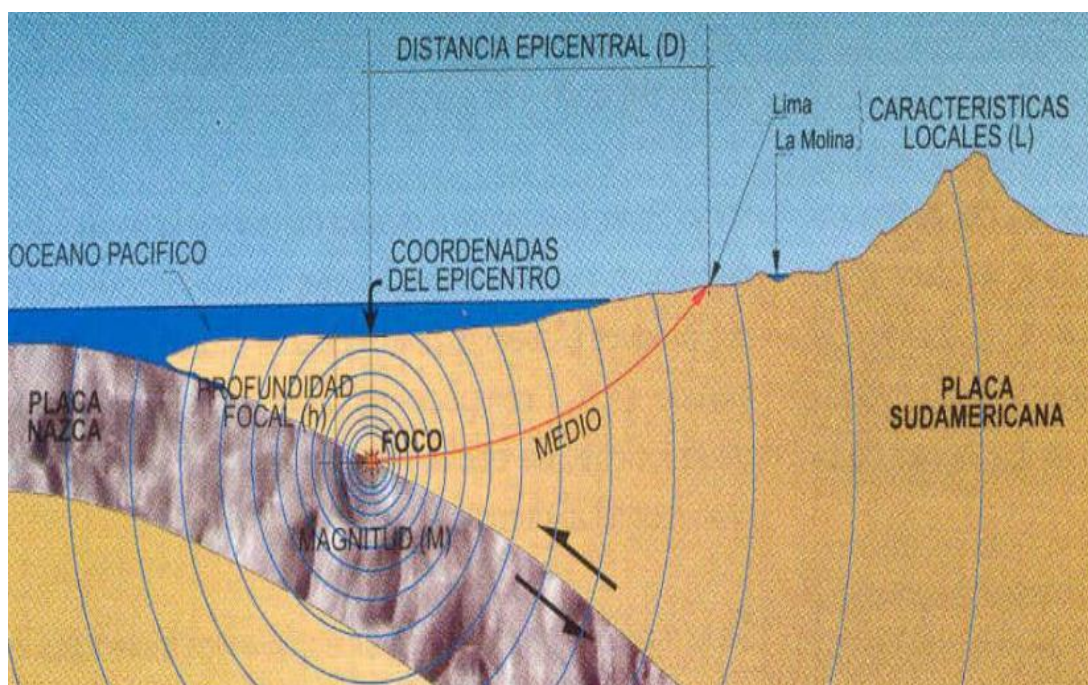


Figura 1. Generación de sismos

Fuente: Kuroiwa (2002). Reducción de desastres: Viviendo en armonía con la naturaleza

### ***2.2.1.2 Sismicidad en el Perú***

“El Perú, es uno de los países de mayor actividad sísmica en el mundo, siendo esta principalmente relacionada con el proceso de subducción de la placa oceánica (Nazca) bajo la placa continental (Sudamericana). Este proceso genera una constante acumulación de energía que se libera en forma de terremotos” (IGP, 2000).

Por otra parte, “El Perú está localizado dentro del cinturón de fuego del Pacífico, con un alto potencial sísmico debido al proceso de tectónica de placas. En el sur del Perú han ocurrido sismos de elevada magnitud, los sismos más destructivos archivados en relatos históricos son los de 1604 y 1868 con magnitudes de 8,6 y 8,8 en la escala de Mercalli” (CENEPRED, 2017).

Según Bernal & Tavera (2005) las fuerzas que movilizan a las placas superan al total de las fuerzas que se oponen, entonces el deslizamiento de una de las placas se realizara de manera violenta produciendo un sismo. Es por todo lo dicho que según (Zamudio, 2003) “El Perú es un país de gran actividad sísmica, por lo que estamos expuestos a la ocurrencia de sismos de gran magnitud. La ubicación de muchas ciudades densamente pobladas cerca de la zona de subducción, las expone a ser víctimas de los efectos destructivos de los sismos”.



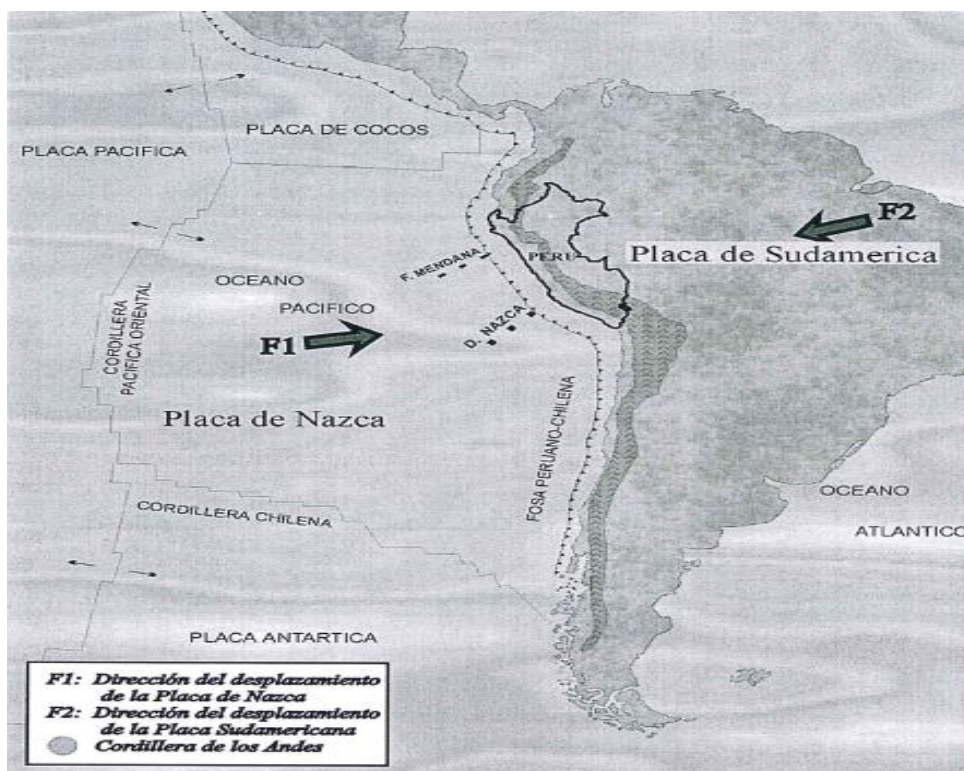


Figura 2. Sismicidad en el Perú.

Fuente: Bernal & Tavera (2005). Distribución espacial de área de ruptura y lagunas sísmicas en el Borde Occidental de Perú.

### 2.2.2 Peligro sísmico

“El peligro sísmico es la probabilidad de ocurrencia de movimientos sísmicos de cierta intensidad en una zona determinada durante un tiempo definido. El peligro también puede incluir otros efectos que el mismo sismo genera, como derrumbes y licuefacción de suelos” (Bommer, 1998).

De igual modo (Bernal & Tavera, 2005) mencionan que la peligrosidad sísmica es la posibilidad de ocurrencia de un fenómeno físico como resultado de un terremoto, los cuales pueden presentarse como deslizamientos, licuefacción, rupturas de fallas, los cuales se denominan efectos colaterales de un terremoto.

Según investigaciones realizadas por Aguilar (2004) “Este peligro sísmico puede ser analizado determinísticamente, asumiendo un determinado terremoto escenario, o probabilísticamente, considerando explícitamente las incertidumbres en el tamaño, ubicación y tiempo de ocurrencia de los terremotos.

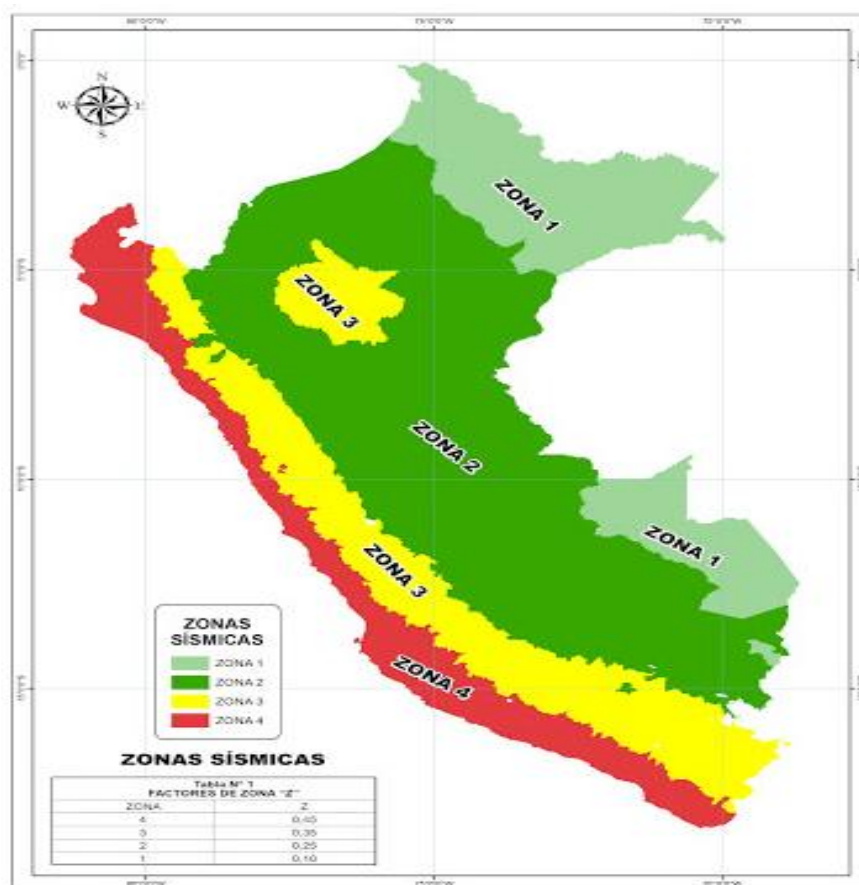


Figura 3. Mapa de Peligro Sísmico en el Perú.

Fuente: RNE (2016). Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica Peruana E 030

### 2.2.3 Vulnerabilidad sísmica

“La vulnerabilidad sísmica de una estructura, grupo de estructuras o de una zona urbana completa, se define entonces, como su predisposición intrínseca a sufrir daño ante la ocurrencia de un movimiento sísmico y está asociada directamente con sus características y estructurales de diseño” (Bonett, 2003).

Así mismo, “el ser más o menos vulnerable ante un sismo de terminas características es también una propiedad intrínseca de cada estructura, por tanto independiente de la peligrosidad del sitio de emplazamiento. Esto quiere decir que una estructura puede ser vulnerable, pero n estar en riesgo, a menos que se encuentre en un sitio con un cierta peligrosidad sísmica” (Yepez, 1994)

Además Kuroiwa (2002) menciona que la vulnerabilidad sísmica es el nivel de daño que puede experimentar una edificación durante un evento telúrico. Reflejando de esta manera

la deficiente capacidad estructural de la edificación para soportar cargas laterales generadas por sismos.

Según el BID (2000) “la reducción de la vulnerabilidad es una inversión clave, no solamente para reducir los costos humanos y materiales de los desastres naturales, sino también para alcanzar un desarrollo sostenible”.



*Figura 4. Vivienda sísmicamente vulnerable.*

Fuente: (Bazan, 2007). Tesis: “Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada en la ciudad de Cajamarca”.

## **2.2.4 Riesgo Sísmico**

El riesgo sísmico es el grado de pérdidas esperadas que sufren las estructuras durante el lapso de tiempo que permanecen expuestas a la acción sísmica (Bonett, 2003) También, el riesgo sísmico es definido como una función de la vulnerabilidad sísmica y del peligro sísmico, que de forma general se puede expresar como:  $Riesgo = Peligro \times Vulnerabilidad$  (Kuroiwa, 2002). Esta evaluación de riesgo es en forma individual para cada estructura.

Cuando se desea calcular el riesgo sísmico de una determinada zona, entonces la ecuación del riesgo sísmico se ve afectada por la densidad poblacional:  $Riesgo = Peligro \times Exposición \times Vulnerabilidad \times Costo$  (Bommer, 1998). En este caso el riesgo sísmico es medido en términos de pérdidas de vidas o económicas.

### 2.2.5 La albañilería confinada

“Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel” (SENCICO, 2005).

“Los muros confinados son los elementos de las viviendas que resisten las fuerzas horizontales que producen los sismos. A mayor cantidad de muros construidos paralelos y perpendiculares a la fachada, entonces mejor será el comportamiento de las viviendas durante los sismos. Las cargas verticales también son soportadas por los muros confinados, quienes transmiten las cargas provenientes de las losas hasta la cimentación” (Mosqueira & Tarque, 2005).



*Figura 5.* Sistema estructural de albañilería confinada.  
Fuente: San Bartolomé (2005). “Comentarios a la Norma Técnica de Edificación E.070 Albañilería”

### 2.2.6 La albañilería confinada como sistema estructural

“Las edificaciones de albañilería confinada responden a un sistema estructural cuyos elementos principales son muros de corte únicamente, que se caracterizan por estar hechos de mampostería de arcilla, y por estar confinados por columnas y vigas de concreto armado.

Esto significa que la albañilería confinada es un sistema estructural que no cuenta con elementos tipo pórtico” (Arango, 2002).

La albañilería confinada según (Sirumbal, 2011), “se caracteriza por tener una gran cantidad de muros, distribuidos de manera irregular en toda la superficie de la planta. También se puede notar que mientras la longitud de los muros es variable, el espesor está limitado por el tamaño de los ladrillos y la orientación en que estos son colocados”.

Además, “debido a la naturaleza de sus elementos estructurales, y a la poca altura que suelen tener este tipo de edificaciones (excepcionalmente superan los tres pisos), la albañilería confinada es un sistema estructural de gran rigidez que, durante un evento sísmico, se caracteriza por tener desplazamientos laterales y distorsiones de entrepiso mínimos, además de presentar una falla frágil por corte” (Gallegos & Casabonne, 2005)

Los muros portantes toman gran importancia en el comportamiento sísmico de las edificaciones puesto que estos absorben la fuerza cortante de entrepiso causada por las cargas sísmicas sobre la edificación, las cuales son distribuidas proporcionalmente a la rigidez lateral de cada muro portante. Adicionalmente a esto los muros portantes absorben la fuerza cortante adicional generada por los efectos de torsión, el cual es proporcional al momento de torsión en planta, y esta última a su vez a la distribución de rigidez y masa de los muros portantes. (Abanto, 2002).

Por tal razón al “tratarse de muros de corte, las expresiones analíticas de la rigidez de los muros de albañilería confinada consideran, tanto las deformaciones por corte, como las deformaciones por flexión, siendo las primeras aquellas que generalmente tienen mayor importancia en el comportamiento sísmico de este tipo de estructuras” (Sirumbal, 2011).

Es por ello que el área de corte de la sección transversal de los muros portantes de albañilería confinada constituye la característica geométrica más importante, puesto que esta determina el comportamiento sísmico de la edificación.

“En este sentido, es importante definir un parámetro característico de la albañilería confinada, denominado densidad de muros. La densidad de muros es un parámetro geométrico adimensional, que relaciona la suma de las áreas de corte de todos los muros de



albañilería confinada orientados en una de las direcciones principales de la planta de la edificación, entre el área de la planta de la edificación” (Sirumbal, 2011).

Por otra parte la filosofía de diseño propuesta por la Norma Técnica E 070 busca incurrir en un comportamiento elástico en los muros portantes de albañilería ante un sismo moderado, un comportamiento inelástico ante un sismo severo (SENCICO, 2005).

San Bartolomé (2005) explica que durante la etapa inelástica, cada vez que los muros portantes de albañilería se agrietan los elementos de confinamiento absorben las fuerzas cortantes que no pueden ser absorbidas por los muros de albañilería, de esta manera brindan ductilidad a los muros portantes y adicionalmente a esto evitan el crecimiento de las grietas en los muros. Es por ello que los elementos de confinamiento deben ser diseñados para resistir las fuerzas generadas en este tipo de comportamiento.

“La fuerza sísmica paralela al plano de los muros puede ocasionar dos tipos de fallas en los muros: la falla por flexión y la falla por corte. La falla por flexión produce grandes esfuerzos de tracción y compresión en las base de las columnas y produce grietas horizontales en la base de los muros. La falla por corte produce la separación de la albañilería y del confinamiento. Los muros confinados empiezan a comportarse como pórticos contra ventados con diagonales en compresión. Este tipo de falla produce también grietas diagonales en el muro confinado” (Mosqueira & Tarque, 2005).



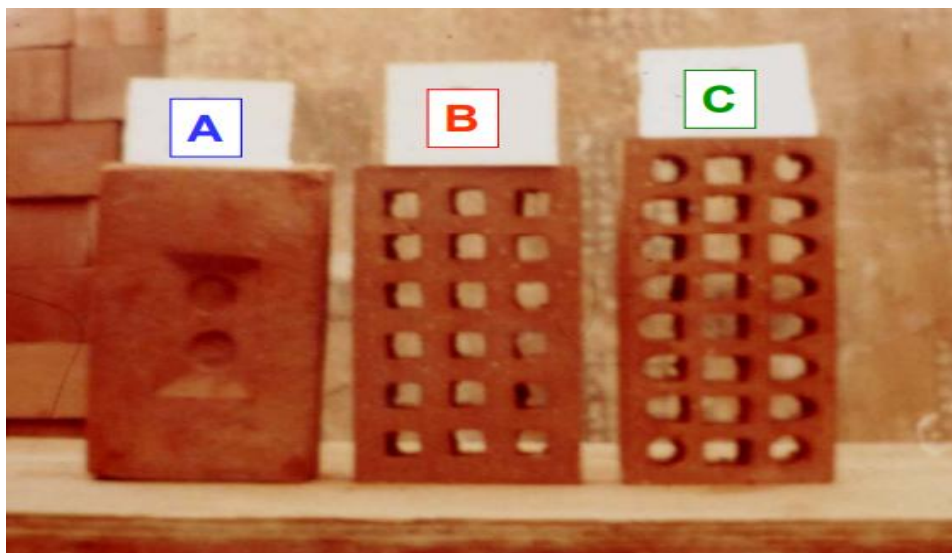
*Figura 6.* Fallas en muros de albañilería confinada a causa de cargas paralelas a su plano  
Fuente: (Mosqueira & Tarque, 2005). “Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana”

## 2.2.7 Componentes de la albañilería confinada

### 2.2.7.1 La unidad de albañilería

Según el RNE - E 070 (2015) las unidades de albañilería pueden ser de origen artesanal o industrial; así mismo pueden ser de arcilla cocida, concreto, o sílice cal; y por ultimo según su geometría puede ser sólido, hueco, o tubular.

“La unidad de albañilería es el componente básico para la construcción de la albañilería. Se elabora de materias primas diversas: la arcilla, el concreto de cemento portland y la mezcla sílice y cal son las principales. Se forma mediante el moldeo, empleado en combinación con diferentes métodos de compactación o por extrucción” (Gallegos & Casabonne, 2005).



*Figura 7. Tipos de unidades de albañilería.*

Fuente: San Bartolomé (2005). “Comentarios a la Norma Técnica de Edificación E.070 Albañilería”

#### a) Clasificación para fines estructurales

En el cálculo de la resistencia a compresión antiguamente (Norma E.070 de 1982) se trabajaba con el área neta de la unidad, ello daba cabida a que las fábricas produzcan ladrillos con grandes perforaciones, lo cual elevaba la resistencia a compresión. Actualmente, la resistencia se calcula con el área bruta, con lo cual esas unidades clasifican en un rango inferior. Cabe remarcar que las unidades huecas son muy frágiles.

Tabla 1.

*Clase de unidad de albañilería para fines estructurales*

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN  <i>f'b</i> mínimo en Mpa (kg/cm <sup>2</sup> ) sobre área bruta
	Hasta 100mm	Hasta 150mm	Más de 150mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4,9(50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9(70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3(95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7(130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6(180)
Bloque P <sup>1</sup>	± 4	± 3	± 2	4	4,9(50)
Bloque NP <sup>2</sup>	± 7	± 6	± 4	8	2,0(20)

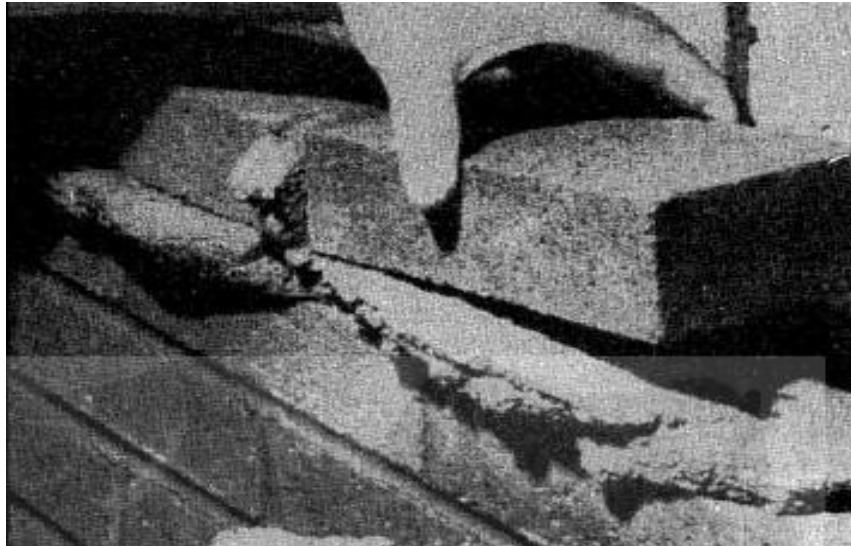
**Nota:** Fuente: (RNE, 2016). Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica Peruana E 070

### **2.2.7.2 El Mortero**

Es denominado así al adhesivo aglomerante cuya función es la de adherir las unidades de albañilería horizontalmente y verticalmente en la construcción de muros (Mosqueira & Tarque, 2005).

“El mortero cumple la función de asumir las inevitables irregularidades de las unidades y sobre todo la de unir las o adherirlas con relativa estabilidad en el proceso constructivo, previendo rigidez en la hilada para permitir al asentado de la siguiente hilada, y formar en última instancia un conjunto durable, impermeable y con alguna resistencia a la tracción” (Gallegos & Casabonne, 2005).





*Figura 8. Mortero en el asentado de unidades de albañilería.*  
Fuente: (Gallegos & Casabonne, 2005). “Albañilería Estructural”.

#### ***2.2.7.3 El concreto***

El concreto se produce mediante la mezcla de tres componentes indispensables, cemento, agua y agregados, a los cuales ocasionalmente se le agrega un cuarto componente que genéricamente se denomina como aditivo (Ordoñez, 2016).

“El concreto de los elementos de confinamiento tendrá una resistencia a la compresión mayor o igual 175kg/cm y deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Técnica de Edificación E 060 Concreto Armado” (SENCICO, 2005).

#### ***2.2.7.4 El acero de refuerzo***

El acero es un material que se utiliza en forma combinada con el concreto, de esta manera el acero absorbe los esfuerzos de tracción y el concreto los de compresión” (Abanto, 2002)

“La armadura deberá cumplir con lo establecido en las Norma Barras de acero con resaltes para Concreto Armado NTP 341.031” (SENCICO, 2005).



Figura 9. Acero de refuerzo en columnas de confinamiento.  
Fuente: San Bartolomé (2005). “Comentarios a la Norma Técnica de Edificación E.070 Albañilería”

## 2.2.8 Características estructurales de la albañilería

### 2.2.8.1 Resistencia de prismas de albañilería

En el caso de no realizarse ensayos de prismas, podrá emplearse los valores mostrados en el RNE E.070, correspondientes a pilas y muretes construidos con mortero 1:4 (cuando la unidad es de arcilla) y 1: ½ : 4 (cuando la materia prima es sílice-cal o concreto), para otras unidades u otro tipo de mortero se tendrá que realizar los ensayos respectivos.

Tabla 2.

*Resistencias características de la albañilería Mpa (kg/cm<sup>2</sup>)*

Materia Prima	Denominación	UNIDAD f' b	PILAS f' m	MURETES v' m
Arcilla	King Kong Artesanal	5,4(55)	3,4(35)	0,5(5,1)
	King Kong Industrial	14,2(145)	6,4(65)	0,8(8,1)
	Rejilla Industrial	21,1(215)	8,3(85)	0,9(9,2)
Sílice-cal	King Kong Normal	15,7(160)	10,8(110)	1,0(9,7)
	Dédalo	14,2(145)	9,3(95)	1,0(9,7)
	Estándar y mecano (*)	14,2(145)	10,8(110)	0,9(9,2)
Concreto	Bloque Tipo P (*)	4,9(50)	7,3(74)	0,8(8,6)
		6,4(65)	8,3(85)	0,9(9,2)
		7,4(75)	9,3(95)	1,0(9,7)
		8,3(85)	11,8(120)	1,1(10,9)

**Nota:** Fuente: (RNE, 2016). Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica Peruana E 070

Los prismas serán almacenados a una temperatura no menor de 10° durante 28 días. Los prismas podrán ensayarse a menor edad que la nominal de 28 días pero no menor de 14 días; en este caso, la resistencia característica se obtendrá incrementándola por los factores mostrados a continuación:

Tabla 3.

*Incremento de  $f'm$  y  $v'm$  por edad*

EDAD		14 Días	21 Días
MURETES	Ladrillos de arcilla	1,15	1,05
	Bloques de concreto	1,25	1,05
PILAS	Ladrillos de arcilla y bloques de concreto	1,10	1,00

**Nota:** Fuente: (RNE, 2016). Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica Peruana E 070

## 2.2.9 Suelo de Cimentación

### 2.2.9.1 Características geotécnicas

Las Características Geotécnicas del Terreno describen la morfología de los suelos, identificándolos y clasificándolos para que, mediante una serie de estudios de laboratorio y de campo - In Situ- tales como calicatas y sondeos, etc., se tengan los datos necesarios para realizar los cálculos de las cimentaciones.

### 2.2.9.2 Condiciones locales de sitio

En la actualidad, es ampliamente conocido que las condiciones locales de sitio, son uno de los principales factores responsables de los daños que se producen en cualquier tipo de edificación durante la ocurrencia de sismos severos. Este factor es fuertemente dependiente de las características geológicas, geomorfológicas, geodinámicas, geotécnicas, sísmicas y geofísicas de los suelos. En conjunto, estos factores controlan la amplificación de las ondas sísmicas causantes de los daños a observarse en la superficie después de ocurrido un evento sísmico.

### 2.2.9.3 Licuefacción de suelos

La licuación o licuefacción se produce cuando depósitos constituidos por materiales como arcillas saturadas muy sensibles, arenas secas sueltas y arenas saturadas (sobre todo

las de baja compacidad), son afectados por el paso de ondas sísmicas, produciendo una pérdida de la resistencia al corte; comportándose así como si fuera un líquido viscoso.

Durante el paso de las ondas sísmicas, que resultan ser una fuerza cíclica sin drenaje, las arenas sueltas afectadas por el movimiento disminuyen su volumen y se produce un aumento rápido en la presión de poro. Esto a su vez produce una disminución de la resistencia al corte, lo que da origen a una reducción de la tensión efectiva.

Para la ocurrencia de la licuefacción de los suelos, particularmente, en aquellos suelos de grano fino para que licuen deben cumplir con ciertas condiciones granulométrica propuesta por Wang en el año 1979. Estas son:

- a) Porcentaje de finos de 0,005 mm <15%
- b) Límite líquido, LL <35%
- c) Natural contenido de agua > 0,9 LL
- d) Forma de las partículas redondeadas.

### **Factores que condicionan la ocurrencia de la licuefacción**

- a) Distribución del tamaño de los granos. La arena mal graduada, con granos muy gruesos tiene mayor probabilidad de licuarse, mientras que las arenas limosas y gravas lo hacen bajo cargas cíclicas muy severas.
- b) Profundidad de las aguas subterráneas. Mientras menor sea el nivel de las aguas subterráneas, mayor será la probabilidad de que ocurra licuefacción.
- c) Densidad. El suelo puede densificarse cuando está sujeto a una carga cíclica, reduciendo su volumen de suelo- agua e incrementando la presión intersticial si los poros inter granulares se llenan de agua. Cuando esto ocurre habrá menor posibilidad de que se produzca su licuefacción.
- d) Peso del recubrimiento y profundidad del suelo. Las tensiones entre partículas aumentan a medida que aumenta la presión del recubrimiento y mientras mayor sea dicha tensión menor será la probabilidad que ocurra licuefacción. Por lo general, ocurre a profundidades menores de 9 metros; rara vez a mayores de 15 metros.
- e) Amplitud y duración de la vibración del terreno. La licuefacción de suelos bajo condiciones de tensión provocadas por un terremoto puede ocurrir ya sea: cerca del

epicentro si son pequeños o moderados, o a cierta distancia si son moderados a severos.

- f) Edad del depósito. Los suelos jóvenes (menos de 3.000 años) son débiles y no cohesivos, de modo que tienen mayor probabilidad de licuarse que aquellos más antiguos donde actuaron procesos como compactación y cementación que incrementaron su resistencia.
- g) Origen del suelo. El suelo depositado por procesos fluviales se sedimenta fácilmente y sus granos tienen poca probabilidad de compactarse, de modo que se licuarán con facilidad. Los depositados glaciales, generalmente ya son bastante densos y tienen menor probabilidad de licuarse. (Ishihara, 1990).

## **2.3 Metodología para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica**

### **2.3.1 Evaluación de la vulnerabilidad sísmica**

“El concepto de vulnerabilidad sísmica es indispensable en estudios sobre riesgos sísmicos y para la mitigación de desastres por terremotos. La mitigación de desastres, en el ámbito de la ingeniería, corresponde a la totalidad de las acciones que tienen como objetivo la mejora del comportamiento sísmico de los edificios de una zona, a fin de reducir costos de daños esperados durante el terremoto” (Caballero, 2007).

Según Safina (2003) la evaluación de la vulnerabilidad se utiliza actualmente en ingeniería sísmica para evaluar el grado de vulnerabilidad de una estructura al someterse a un movimiento telúrico. Existen diferentes maneras de expresar el daño que una estructura sufre frente a un terremoto, los cuales se dividen en 2 grandes grupos, los métodos analíticos y los métodos cualitativos.

#### **2.3.1.1 Métodos analíticos**

La evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificios mediante de los métodos analíticos tiene como base los principios desarrollados para el diseño de edificaciones sismo-resistentes. “Se considera como una evaluación por el método analítico a la arrojada por un modelo previamente calibrado, el cual tiene en cuenta un análisis dinámico inelástico que permite conocer el proceso de plastificación paso a paso y el posterior colapso de la estructura, conocidos los ciclos de histéresis de sus componentes” (Yepez, 1994).

“Los métodos cuantitativos se basan en el análisis que no por exhaustivo son necesariamente más precisos, típicamente son extensiones propias de los procedimientos de análisis y diseño antisísmico recomendados por las normas modernas. Tiene como fundamento en un modelo calibrado que tiene en cuenta el análisis dinámico inelástico del edificio, que permite conocer el proceso de plastificación paso a paso y el posterior colapso de la estructura” (Caicedo, Canas, & Barbat, 1992).

### **2.3.1.2 Métodos cualitativos**

Los métodos cualitativos tienen como fundamento la experiencia y el conocimiento de los expertos frente a la fragilidad que presentan las edificaciones. Y esto en función de los datos de los factores que ocasionan una reducción en la seguridad estructural por algún tipo de daño.

Según Llanos (2003) “Para realizar el estudio de vulnerabilidad de un conjunto de edificios, se han desarrollado múltiples métodos cualitativos que permiten hacer la evaluación de forma rápida y sencilla. Estos métodos son usados para obtener un estimativo de la vulnerabilidad de las edificaciones, los que permite conocer el comportamiento de una zona urbana ante la ocurrencia de algunos fenómenos naturales, proporcionando con esto una herramienta muy importante para los planes de mitigación de desastres”.

Estos métodos no cuentan con información detallada acerca del diseño estructural lo que impide el desarrollo de un análisis mediante métodos computacionales. “Si se tiene en cuenta que en ocasiones es necesario evaluar edificaciones relativamente antiguas, de las cuales no se cuenta con el diseño estructural, y que otras ocasiones es necesario evaluar en forma ágil un amplio número de edificaciones, como es el caso del presente trabajo, estas técnicas son realmente útiles, dado que no es posible en la práctica llevar a cabo este tipo de evaluaciones de otra forma” (Barbat, Canas, & Yepez, 1995).

### **2.3.2 Metodologías para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural**

En las evaluaciones de vulnerabilidad sísmica de edificaciones urbanas, tiene gran importancia la metodología a adoptar, ya que este por la gran cantidad de objetos a analizar

debe ser a simplificado, para esta se pueda aplicar a la mayor cantidad de edificaciones posibles.

Para la evaluación de las edificaciones en grandes ciudades se podría aplicar cualquier método, pero el factor costo y tiempo restringirá el desarrollo de este por los métodos analíticos ya que para estos casos es necesario desarrollar una evaluación simplificada. Es por este motivo que se debe de desarrollar la metodología que mejor se adapte a las metas planteadas en el estudio de vulnerabilidad sísmica, principalmente al presupuesto con el que se cuenta y a la información con la que se cuenta (Reyes, Sarria, & Maltez, 2002).

#### ***2.3.2.1 Método del ATC-14***

Este método fue desarrollado por el Applied Technology Council en el programa de "Evaluación de la resistencia sísmica de edificios existentes". El mencionado método tiene como fundamento el reconocimiento de los puntos más débiles de la edificación, según los daños observados históricamente en la edificación a causa de los eventos sísmicos sucedidos previamente. "El método se basa en la identificación de los puntos débiles del edificio con base en la observación de daños en edificios similares ocurridos en eventos sísmicos previos" (Cardona, 1990).

#### **Desventajas**

- Primeramente, se identifican aquellas edificaciones que son esenciales, en otras palabras aquellas edificaciones que deben seguir operativas después de sucedida el evento sísmico. planteándose de esta forma específicamente para edificaciones complejas.
- Así mismo analiza los esfuerzos cortantes, los desplazamientos relativos de entrepiso y respuestas estructurales adicionales generados en la edificación a causa del evento sísmico. Haciéndolo de esta manera mucho más complejo para su aplicación en una gran cantidad de edificaciones urbanas.

Son por estas dos razones que la aplicación de este método se hace mucho más complejo, puesto que se necesitan desarrollar cálculos básicos de ingeniería lo cual genera un mayor tiempo de ejecución. "A su vez el método no tiene en cuenta el daño producido por uno o

más sismos, por lo que no predice que tan afectada se podrá ver en el momento en que un determinado movimiento la afecte” (Caicedo et al., 1992).

#### **2.3.2.2 Método de Hirosawa**

Esta metodología fue desarrollada por el programa de “Evaluación de Seguridad Sísmica de Edificios de Concreto Reforzado” dirigido por el ing. Masaya Hirosawa.

##### **Ventajas**

- “Evalúa la estructura, la forma de la edificación y la peligrosidad de los elementos no estructurales. Este último aspecto es importante puesto que la mayoría de métodos solo tienen en cuenta los elementos que hacen parte del sistema sismo resistente, olvidando la importancia que tienen los elementos no estructurales como muros, instalaciones eléctricas, sanitarias, etc. Su importancia radica, en que una de las mayores causas de muerte durante un evento sísmico es por el desprendimiento de estos elementos” (Marin, 2012).

##### **Desventajas**

- Esta metodología solo es aplicable para edificaciones de concreto armado de mediana y baja altura.
- Para la evaluación de las estructuras se requiere de conocimiento especializado con los cuales se pueda desarrollar la selección de los diferentes parámetros necesarios su ejecución.

#### **2.3.2.3 Método FEMA-178**

Este método fue desarrollado por el Consejo de seguridad sísmica de construcción de EE.UU. Este método consta de una guía la cual presenta una lista de puntos débiles en la estructura de la edificación, los cuales serían incidentes en el colapso parcial o total de la edificación.

##### **Ventajas**

- Este método puede ser utilizado para desarrollar la evaluación de cualquier tipología de edificación.



### **Desventajas**

- Para el desarrollo de esta metodología es necesario contar con información detallada de la composición de las estructuras, como por ejemplo los planos de la edificación, el acero de refuerzo de los elementos estructuras, haciéndola de esta manera mucho más trabajosa.
- No cuenta con funciones de vulnerabilidad lo cual hace difícil relacionar el daño experimentado por la edificación con la causa generada.

#### **2.3.2.4 Método del índice de vulnerabilidad**

Este método fue elaborado por Benedetti y Petrini, y se desarrolla mediante la identificación de los parámetros de mayor importancia que el control de daño de las edificaciones como consecuencia de un evento sísmico.

### **Ventajas**

- “Es un método que permite calcular la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de mampostería y aporticadas de una forma rápida y sencilla. Esta metodología se ha venido utilizando desde el año 1982, tiempo en el cual ha tenido modificaciones para facilitar tanto la tarea de recolección, como la de incluir una mejor descripción de los daños a medida que ocurrían eventos sísmicos” (Aguiar, 2004).
- “Las instrucciones sobre cada uno de los parámetros y sus respectivas calificaciones están descritas de forma tal que una persona con los conocimientos básicos del tema pueda llenar los formularios de una manera objetiva” (Aguiar, 2004).
- “Utiliza funciones de vulnerabilidad que relaciona el daño esperado en la edificación con la vulnerabilidad sísmica propia, lo que es muy importante para una primera aproximación en la cuantificación de las pérdidas económicas directas. Un estudio de este tipo puede indicar antes de la ocurrencia -de un terremoto, a -cuánto pueden ascender las pérdidas económicas, sirviendo a los dirigentes de las ciudades para la toma de decisiones respectivas” (Aguiar, 2004).

### **Desventajas**

- Ya que la metodología fue desarrollada específicamente para las edificaciones europeas con muros conformados por piedras y adicionalmente a esto teniendo presente que el control de calidad en estos lugares es mucho más riguroso, es

ineludible realizar algunas modificaciones en la metodología, pero sin hacer e cambios sustanciales en la esencia del método.

### **2.3.3 Método del índice de vulnerabilidad (Benedetti y Petrini)**

“El análisis del comportamiento de edificios, durante terremotos ocurridos desde el año 1976 en diferentes regiones de Italia, ha permitido a los investigadores de este país identificar algunos de los parámetros más importantes que controlan el daño en los edificios. Estos parámetros se han compilado en un formulario de levantamiento, el cual se viene utilizando desde el año 1982, con el propósito de determinar de una forma rápida y sencilla la vulnerabilidad sísmica de edificios existentes. La combinación de dichos parámetros, por medio de una escala predefinida, en un único valor numérico llamado Índice de Vulnerabilidad es lo que se conoce hoy en día como el método del Índice de Vulnerabilidad” (Aguilar, 2004).

“El método relaciona el índice de vulnerabilidad obtenido  $I_v$ , con el grado de daño global que sufre la estructura a través de funciones de vulnerabilidad calibradas para cada grado de intensidad del terremoto o para diferentes niveles de aceleración máxima. El método califica diversos aspectos de las edificaciones tratando de distinguir las diferencias existentes en un mismo tipo de construcción o tipología” (Caicedo, 1992).

“Esta metodología considera aspectos como la configuración en planta y elevación, los elementos estructurales y no estructurales, el estado de conservación, el tipo y organización del sistema resistente, la calidad de los materiales, etc. luego de aplicar algunas consideraciones propias de la metodología se determina el índice de vulnerabilidad, el cual es un valor numérico que representa la calidad estructural o vulnerabilidad sísmica de las edificaciones” (Aguilar, 2004).

#### **2.3.3.1 Cálculo del índice de vulnerabilidad**

“La estimación del índice de vulnerabilidad se lleva a cabo en función a la escala de vulnerabilidad presentada por Benedetti y Petrini, el cual consta de la suma de valores obtenidos en campo de los parámetros incidentes en el comportamiento sísmico de las estructuras de albañilería desarrollados en el método”(Aguilar, 2004).

Durante el desarrollo del trabajo de campo se le es atribuido a cada parámetro su respectiva calificación y esto en función a cada clase, los cuales son detallados en un formulario con el objetivo de reducir las diferencias de aprecio para los diferentes observadores. La calificación para cada una de estas clases presenta un valor numérico  $K_i$  que va desde 0 hasta 45.

Por lo tanto, si una edificación presenta un fuerte deterioro en sus componentes estructurales, como lo son los muros, columnas y vigas de confinamiento pues el parámetro número 11 “Estado de conservación” será de clase D y tendrá una calificación  $K=45$ .

Así mismo a cada uno de los parámetros se le afectara con un factor  $W_i$ , el cual varía desde 0.25 y 1.5. Este factor revela la incidencia del parámetro en la capacidad estructural del edificio. De esta manera se puede definir el índice de vulnerabilidad de la siguiente manera:

$$VI = \sum_{i=1}^{11} K_i W_i$$

Tabla 4.

*Escala de vulnerabilidad por el método de índice de vulnerabilidad*

Parámetros	Clase $k_i$				Peso $w_i$
	A	B	C	D	
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00
2. Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25
3. Resistencia convencional	0	5	25	45	1.50
4. Posición del edificio y cimentación.	0	5	25	45	0.75
5. Diafragma horizontales	0	5	15	45	1.00
6. Configuración en planta	0	5	25	45	0.50
7. Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00
8. Distancia maxima entre muros	0	5	25	45	0.25
9. Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00
10. Elementos no estructurales.	0	0	25	45	0.25
11. Estado de conservación	0	5	25	45	1.00

**Nota:** Fuente: (GNDT, 1986). “Instruzioni per la compilazione della scheda di rilevamento esposizione e vulnerabilita sismica degli edifi”

De la ecuación se puede inferir que el índice de vulnerabilidad presenta valores desde 0 hasta 382.5 el cual es a su vez el valor máximo. Así mismo, podemos observar en la tabla anterior que los parámetros 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11 presentan cualidades descriptivas.

En cambio, los parámetros 3, 6, 7 y 8 presentan características cuantitativas por lo cual demandan algunos cálculos matemáticos simples.

Por otra parte, se puede comprender que para obtener el índice de vulnerabilidad luego de haber realizado la multiplicación de su respectiva calificación por su factor de incidencia, este resultado se divide por 3.825 para de esta manera poder adquirir un índice de vulnerabilidad normalizado de 0% hasta 100%. Se presenta a continuación los rangos de vulnerabilidad para cada uno de los niveles de vulnerabilidad.

- **INDICE DE VULNERABILIDAD < 15%: BAJA**
- **15% ≤ INDICE DE VULNERABILIDAD < 35%: MEDIA**
- **INDICE DE VULNERABILIDAD ≥ 35%: ALTA**

*Figura 10.* Rangos de vulnerabilidad

Fuente: (GNDT, 1986). “Instruzioni per la compilazione della scheda di rilevamento esposizione e vulnerabilità sismica degli edifici”

#### **2.3.4 Adaptación del método del índice de vulnerabilidad**

El método del índice de vulnerabilidad plantea once parámetros para evaluar la calidad estructural de las edificaciones. Es por ello que para la realidad peruana es necesario desarrollar una adaptación de los parámetros propuestos por el método del índice de vulnerabilidad en función a las exigencias presentadas por el reglamento nacional de edificaciones, el mismo que en la actualidad fue desarrollado por la universidad nacional de ingeniería en un estudio de posgrado que detallamos a continuación:

COMPONENTE PROPUESTO POR EL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES	PARÁMETRO ANÁLOGO DEL IV
<b>Aspectos Geométricos:</b>	3.- Resistencia Convencional
- Irregularidad en planta de edificaciones.	6.- Configuración en planta.
- Densidad de muros.	8.- Distancia máxima entre muros.
- Distancia entre columnas.	8.- Dist. Máxima entre columnas.
- Irregularidad en altura.	7.- Configuración en elevación.
<b>Aspectos constructivos:</b>	
- Calidad de las juntas del mortero.	2.- Calidad del sistema resistente.
- Tipo y disposición de las unidades de mampostería.	2.- Calidad del sistema resistente.
- Calidad de los materiales.	2.- Calidad del sistema resistente.
<b>Aspectos estructurales:</b>	
- Muros confinados y reforzados.	1.- Org. Del sistema resistente.
- Entrepiso.	5.- Diafragma horizontal.
- Vigas de amarre.	9.- Tipo de cubierta.
- Amarre de cubiertas.	9.- Tipo de cubierta.
<b>Cimentación:</b>	4.- Posición de edificio y cimentación

*Figura 11.* Comparación entre el Reglamento Nacional de Edificaciones y los parámetros propuestos por el método del índice de vulnerabilidad italiano.

Fuente: (Marin, 2012). "Evaluación del riesgo sísmico del centro histórico de la ciudad de Huánuco"

## Capítulo III

### Materiales y métodos

#### 3.1 Lugar de ejecución

El Estudio se desarrolló en el Centro poblado La Curva, Distrito de Deán Valdivia, Provincia de Islay, Departamento de Arequipa.

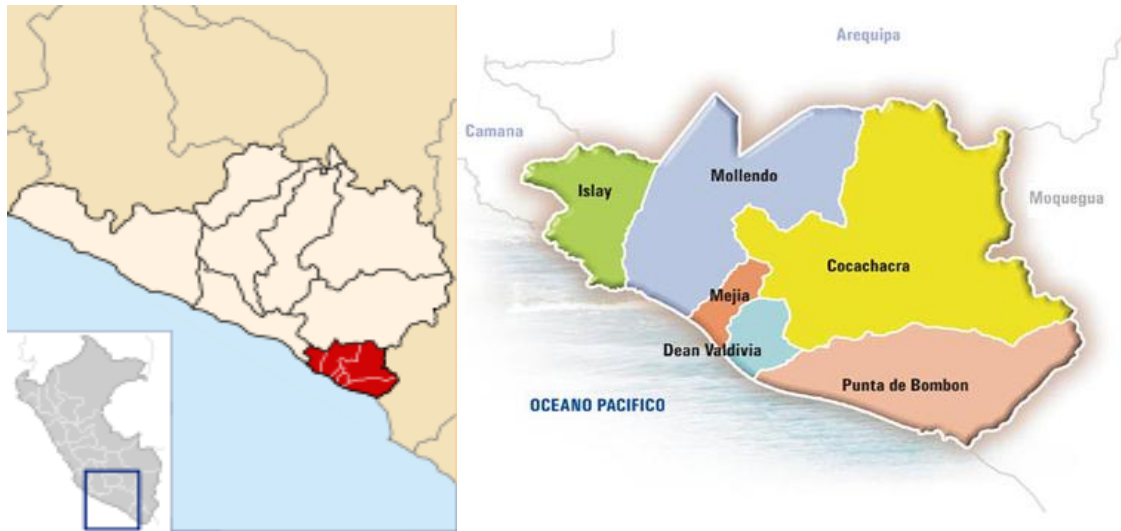


Figura 12. Mapa del Perú - Arequipa - Islay  
Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia\\_de\\_Islay](https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Islay)



Figura 13. Lugar de ejecución  
Fuente: Google Earth

## 3.2 Datos generales de la zona de estudio

### 3.2.1 Ubicación geográfica

El Distrito de Deán Valdivia está ubicado en la zona costa -sur del Perú, Provincia de Islay del departamento de Arequipa.

Tabla 5.

*Localización geográfica de la zona de estudio*

Longitud Oeste	entre 71° y 72°
Latitud Sur	entre 16° y 17°
Altitud Mínima	0 m.s.n.m. (Playas Motobomba y El Conto)
Altitud Máxima	890 m.s.n.m.
Altitud Capital Distrital	13 m.s.n.m.

**Nota:** Fuente: Plan de Desarrollo Concertado – Deán Valdivia.

### 3.2.2 Población

La situación actual del Distrito de Deán Valdivia, se observa en el cuadro siguiente, en donde se desagrega los indicadores de población, vivienda y saneamiento y indicadores socioeconómicos, en cuanto a salud se consigna un listado de enfermedades que generalmente presentan la población, pero refiriéndonos al cuadro siguiente y según datos del INEI, el distrito tiene una población de 6,318 habitantes y la densidad es de 47.9 hab/km<sup>2</sup>, así también esta población está conformada por 3,085 hombres y 3,233 mujeres, con una tasa de crecimiento poblacional de 1.3% (tasa intercensal 2005-2007 estimada), así también la tasa de analfabetismo esta alrededor 10.25% de la población, estas son las características poblacionales.

Las características en cuanto a vivienda y saneamiento, en total en el distrito se tienen 1,998 viviendas, presentando en promedio 2.94 hab/vivienda, en cuanto al agua potable, este servicio se brinda a 2,066 viviendas, 655 cuentan con desagüe y 1458 tienen el servicio eléctrico, para el distrito un punto débil es saneamiento pero principalmente en los poblados de Arenal y la Curva, los cuales presentan un 80.65% de viviendas sin este servicio, en realidad las viviendas si tienen el servicio de alcantarillado pero no cuentan con el tratamiento de aguas servidas por lo que las aguas son vertidas en el río, canal, drenes y otros, esta prioridad es seguida por el servicio de agua potable aunque la cobertura está en

94.51% la continuidad del servicio es limitado principalmente en el poblado del Arenal, y en alumbrado eléctrico la cobertura está en 94.37%.

### 3.2.3 Vivienda

El Distrito de Deán Valdivia registra en su composición que cuenta con 1,921 casas independientes que representa el 96% del total de viviendas en todo el distrito, 3 vivienda en quinta, 05 viviendas casa vecindad, 54 chozas, 10 viviendas improvisadas, 02 viviendas no destinadas para ello, 01 viviendas colectivas y en la calle 2, haciendo un total de 1,998 viviendas, información obtenida del censo 2007 y que se detalla en el siguiente cuadro:

Tabla 6.

*Condición de Viviendas del Distrito de Deán Valdivia*

<b>Categorías</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Casa Independiente	1,921	96%
Vivienda en quinta	3	0%
Casa Vecindad	5	0%
Choza o Cabaña	54	3%
Vivienda improvisada	10	1%
No destinado	2	0%
Otro tipo colectiva	1	0%
En la calle	2	0%
<b>Total</b>	<b>1,998</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Fuente: INEI (2017)

Tabla 7.

*Material predominante en muros del Distrito de Deán Valdivia*

<b>Categorías</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>	<b>Acumulado %</b>
Ladrillo o Bloque de cemento	954	56.15%	56.15%
Piedra o sillar con cal o cemento	11	0.65%	56.80%
Adobe o tapia	100	5.89%	62.68%
Quincha	406	23.90%	86.58%
Piedra con barro	1	0.06%	86.64%
Madera	42	2.47%	89.11%
Estera	162	9.54%	98.65%
Otro	23	1.35%	100.00%
<b>Total</b>	<b>1699</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>
N.A. :	299		

**Nota:** Fuente: INEI (2017)



Tabla 8.

*Material predominante en muros de viviendas del Centro Poblado La Curva*

<b>Categorías</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>	<b>Acumulado %</b>
Albañilería Confinada	375	92.36%	92.36%
Concreto Armado	4	0.99%	93.35%
Sillar	1	0.25%	93.60%
Adobe o tapial	12	2.96%	96.55%
Quincha	5	1.23%	97.78%
Piedra con barro	1	0.25%	98.03%
Madera	2	0.49%	98.52%
Estera	1	0.25%	98.77%
Otro	5	1.23%	100.00%
<b>Total</b>	<b>406</b>	<b>100.00%</b>	

**Nota:** Fuente: Elaboración Propia.

### 3.3 Población y muestra

#### 3.3.1 Población

La población de presente estudio fueron 406 viviendas del Centro Poblado La Curva.

#### 3.3.2 Muestra

##### 3.3.2.1 Tamaño de muestra

Calculo del tamaño de muestra:

$$n = \frac{z^2 * p * q}{e^2}$$

Donde:

z : Se usó un nivel de confianza de 90% y  $z = 1.645$

p.q :  $p = 0.80$ ,  $q = 0.20$ , y  $p.q = 0.16$ .

e : En el desarrollo de la investigación se usó un 10% (0.10)

$$n = \frac{1.645^2 * (0.16)}{0.10^2}$$

$$n = 43.30$$

Por lo tanto el tamaño de muestra será 43.30 viviendas.

Ahora ajustamos tamaño de muestra en función a nuestra población, la cual es  $N=409$

$$n' = \frac{n}{1 + \frac{(n-1)}{N}}$$

$$n' = \frac{43.30}{1 + \frac{(43.30 - 1)}{409}}$$

$$n' = 39.26$$

$$n' = 39$$

Por lo tanto el tamaño de muestra será 39 viviendas de albañilería confinada.

### **3.3.2.2 Tipo de muestreo**

El tipo de muestreo que se realizó es sistemático, siendo de esta manera la elección más rigurosa.

## **3.4 Metodología de la investigación**

### **3.4.1 Método de investigación**

El método que empleamos durante la investigación es la cualitativa, puesto que estudia la realidad en su contexto natural, mediante la recolección de información basada en la observación de la realidad actual, para luego interpretar los fenómenos (Hernandez, 1998). Adicionalmente según Sandin (2003) este método trata de describir y decodificar un fenómeno de ocurrencia natural, orientándose más hacia la determinación del significado del fenómeno que a su cuantificación.

### **3.4.2 Diseño de investigación**

El diseño del presente trabajo de investigación es transversal ya que el estudio se analiza en un determinado periodo, finalmente el estudio es descriptivo puesto que la realidad se describe sin alteraciones (Kelinger, 1992).

### 3.5 Formulación de hipótesis

#### 3.5.1 Hipótesis general

- La vulnerabilidad sísmica estructural de las viviendas de albañilería confinada varía esencialmente de acuerdo a los factores de suelo de cimentación, proceso constructivo, concepción y configuración estructural, calidad de los materiales y estado de conservación.

#### 3.5.2 Hipótesis específicos

- Es posible elaborar un formulario de ayuda para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural de las viviendas en el Centro Poblado La Curva, Arequipa.
- Las viviendas de la zona de estudio presentan una vulnerabilidad sísmica que oscila entre niveles medio a alto.
- Del diagnóstico se obtiene una base de datos de las deficiencias estructurales y constructivas más frecuentes en las viviendas de albañilería confinada en el Centro Poblado La Curva, Arequipa.

### 3.6 Definición y medición de variables

Tabla 9.

*Operacionalización de variables*

Tipo de variable	Variables	Definición conceptual	Indicadores
Independiente	Características de Suelo de Cimentación, Proceso constructivo, Estructurales, Calidad de los materiales y Estado de conservación	Características físicas que presentan la estructura de la vivienda de albañilería confinada	Organización del sistema resistente Calidad del sistema Resistente Resistencia Convencional Posición del Edificio y cimentación Diafragmas horizontales Configuración en Planta Configuración en Elevación Distancia Máxima Entre Muros Tipo de Cubierta Elementos No estructurales

			Estado de Conservación
Dependiente	Nivel de Vulnerabilidad sísmica de la vivienda de albañilería confinada	Es el grado de susceptibilidad estructural que presenta una vivienda de albañilería confinada a sufrir daños por la ocurrencia de movimientos sísmicos	Índice de vulnerabilidad

**Nota:** Fuente: Elaboración propia

### 3.7 Instrumentos y técnicas de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos que se utilizó en la presente investigación para la recolección de datos se muestran a continuación:

Tabla 10.

*Instrumentos y técnicas de recolección de datos*

VARIABLES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Características de Suelo de Cimentación.	Observación, Búsqueda de información en las entidades	Ficha de Diagnostico, Análisis de contenido
Características de Proceso Constructivo.	Observación, Medición	Ficha de Diagnostico, Cámara Fotográfica, Cinta métrica
Características Estructurales	Observación, Medición	Ficha de Diagnostico, Cámara Fotográfica, Cinta métrica, Calculadora
Características de la calidad de los materiales	Observación	Ficha de Diagnostico, Cámara Fotográfica, Maquina de Ensayo a compresión axial y Maquina de ensayo a compresión diagonal
Características del estado de conservación	Observación	Ficha de Diagnostico, Cámara Fotográfica

**Nota:** Fuente: Elaboración propia

### 3.8 Procedimiento de recolección de datos

#### 3.8.1 Selección de las viviendas a evaluar

Para la selección de las viviendas a evaluar se desarrolló el muestreo sistemático, ejecutando el procedimiento siguiente:

- a) Habiendo calculado la población y la muestra se enumeró todas viviendas según la Asociación, Manzana y número de Lote, en ese orden de prelación con la finalidad de llevar una secuencia ordenada.
- b) Luego se calculó el número de selección sistemática, que es el intervalo numérico que servirá de base para la selección de la muestra, dividiendo la población entre la muestra.
- c) Se determinó la unidad muestral o vivienda por la que se iniciara la selección de la muestra, esto se determinó al azar.
- d) Finalmente se determinó las demás viviendas a evaluar realizando la suma progresiva del número de selección sistemática al último número de vivienda determinada

### **3.8.2 Elaboración de la ficha de diagnóstico**

Las Fichas de Diagnóstico se elaboraron en hojas de Cálculo de MS Excel con la finalidad de recolectar información de campo sobre las características de suelo de cimentación, procedimientos constructivos, concepción y configuración estructural, calidad de los materiales y estado de conservación. Así mismo esta sirvió para clasificar los parámetros del método de índice de vulnerabilidad en campo y la elaboración de un croquis de la vivienda diagnosticada.

#### **3.8.2.1 Fichas de Diagnóstico**

Las Fichas de diagnóstico son documentos elaborados en hojas de cálculo de MS Excel cuya finalidad es realizar las anotaciones de la información adquirida de las viviendas diagnosticadas. La información adquirida consta de las características suelo de cimentación, procedimientos constructivos, concepción y configuración estructural, calidad de los materiales y estado de conservación.

Las Fichas de diagnóstico contemplan un formato único, la misma que está dividida en 5 partes, los datos generales, la información técnica, las deficiencias encontradas en la edificación de acuerdo a los 11 parámetros del método del índice de vulnerabilidad, la calificación de los 11 parámetros del método de índice de vulnerabilidad y el croquis de la vivienda. Estas fichas fueron llenadas a mano y durante el diagnóstico de las viviendas. Se detalla a continuación las partes de la ficha de diagnóstico:

#### **a) Datos Generales**

En esta parte se realizaron anotaciones concernientes al propietario de la vivienda, la dirección de la vivienda, área del lote, antigüedad de la vivienda y el número de pisos de la vivienda.

#### **b) Información Técnica**

En esta parte se realizó la obtención de información sobre la tenencia de planos de la vivienda, la obtención de licencia de construcción de la vivienda y el encargado de la construcción de la vivienda.

#### **c) Deficiencias encontradas en la Edificación**

En esta parte se hizo las anotaciones de las deficiencias del suelo de cimentación, procedimientos constructivos, concepción y configuración estructural, calidad de los materiales y estado de conservación de acuerdo a los 11 parámetros desarrollados por el método del índice de vulnerabilidad.

#### **d) Clasificación de Parámetros**

En esta parte se realizó la calificación de cada uno de los 11 parámetros del método del índice de vulnerabilidad, en función a lo observado y calculado con los datos que requiere el método.

#### **e) Croquis de la vivienda**

En esta parte se realizó el levantamiento arquitectónico y estructural de la vivienda contemplando de esta manera las dimensiones de todos los tabiques, muros y columnas.

### **3.8.3 Trabajo de campo**

Después de haber seleccionado las viviendas a diagnosticar y haber elaborado las fichas de diagnóstico, se realizó el diagnóstico a las viviendas muestreadas, desarrollando de esta manera el llenado de las fichas de diagnóstico, así mismo se desarrolló el croquis de cada una de las viviendas diagnosticadas. En este procedimiento se ha tenido diversas limitantes y complicaciones, siendo entre las más resaltantes las siguientes: poca disposición de los propietarios de las viviendas a llevar a cabo el diagnóstico de sus viviendas, los horarios

disponibles por parte de los pobladores en su mayoría fueron de noche y por último la restricción de algunos pobladores al uso de la cámara fotográfica en el interior de la vivienda.

### **3.9. Técnicas de procesamiento de datos**

#### **3.9.1 Procesamiento de datos**

Con los datos recogidos se determinó el nivel de vulnerabilidad sísmica estructural de las viviendas de albañilería confinada. Así mismo se resumieron y agruparon las deficiencias de suelo de cimentación, procedimientos constructivos, concepción y configuración estructural, calidad de los materiales y estado de conservación de cada una de las viviendas diagnosticadas.

#### **3.9.2 Elaboración de fichas de reporte**

Luego de haber culminado la recolección de datos se realizó la elaboración de ficha de reporte en hojas de Cálculo de MS Excel, los mismos que se utilizaron para sintetizar la información recogida en las fichas de diagnóstico.

##### ***3.9.2.1 Ficha de Reporte***

Las fichas de reporte son documentos elaborados en hojas de cálculo de MS Excel cuya finalidad es describir de manera ordenada y detallada la información recogida en las fichas de diagnóstico. Así mismo en esta ficha se procesa la información obtenida en la ficha de diagnóstico con la finalidad de obtener el nivel de vulnerabilidad sísmica y las deficiencias estructurales encontradas en la vivienda. Las Fichas de reporte contemplan un formato único, la misma que está dividida en 6 partes, los datos generales, la información técnica, el cálculo del nivel de vulnerabilidad sísmica de la vivienda, el cálculo de la densidad mínima de muros portantes según factores especificados en la NTE E-030 Diseño Sismo resistente, las deficiencias encontradas en la Edificación, fotografías que muestran las deficiencias más visuales y resaltantes de la vivienda diagnosticada y finalmente el plano de estructuración levantado en campo de las viviendas diagnosticadas. Se detalla a continuación las partes de la ficha de Reporte:

#### **a) Datos Generales**

En esta parte se presentó los datos obtenidos en la ficha de diagnóstico, concernientes al propietario de la vivienda, la dirección de la vivienda, área del lote, antigüedad de la vivienda y el número de pisos de la vivienda.

#### **b) Información Técnica**

En esta parte se presentó la información técnica obtenida en las fichas de diagnóstico sobre la tenencia de planos de la vivienda, la obtención de licencia de construcción de la vivienda y el encargado de la construcción de la vivienda.

#### **c) Calculo del Nivel de Vulnerabilidad Sísmica**

En esta parte se presentó el resultado del cálculo de la vulnerabilidad sísmica, para lo cual se presenta las calificaciones obtenidas durante el diagnóstico de la vivienda, siendo estas las recopiladas en las fichas de diagnóstico, a excepción de la calificación del parámetro resistencia convencional de la vivienda.

#### **d) Calculo de la Densidad Mínima de muros portantes Según NTE E-030 y E-070**

En esta parte se presentó el cálculo de la densidad de muros existentes en la edificación y también el cálculo de la densidad mínima de muros exigida por la NTE E-070. Así mismo se realiza la comparación de la densidad de muros existentes con la densidad mínima requerida para que la edificación soporte correctamente la presencia de sismos raros (0,45 g).

#### **e) Deficiencias encontradas en la Edificación**

En esta parte se presentó ordenadamente las deficiencias debido al suelo de cimentación, procedimientos constructivos, concepción y configuración estructural, calidad de los materiales y estado de conservación, las cuales fueron obtenidas durante el diagnóstico de la edificación.

#### **f) Panel Fotográfico**

En esta parte se presentó las fotografías más visuales y resaltantes de las deficiencias encontradas durante el diagnóstico de la edificación.



#### **g) Análisis sísmico simplificado**

En esta parte se desarrolló el análisis sísmico de la edificación mediante un comparativo de su capacidad resistente y la demanda sísmica propuesta según la norma de diseño sismoresistente E-030, para ello se propuso 2 escenarios sísmicos, tanto para un sismo severo con poca probabilidad de ocurrencia y un sismo moderado con cuya probabilidad de ocurrencia es frecuente.

#### **h) Cálculo del riesgo sísmico**

En esta parte se desarrolló el cálculo del riesgo sísmico en función a la vulnerabilidad sísmica obtenida de la evaluación a las viviendas diagnosticadas y al peligro sísmico encontrada en zona de estudio, para lo cual se utilizó la matriz de niveles de riesgo sísmico propuesta por el MEF.

#### **i) Plano de levantamiento**

En esta parte se presentó el plano de levantamiento digitalizado por medio del Software AutoCAD, la misma que detalla la estructuración de muros y columnas de la edificación.

### **3.9.3 Elaboración de la base de datos**

Se elaboró una base de datos de las deficiencias debido al suelo de cimentación, procedimientos constructivos, concepción y configuración estructural, calidad de los materiales y estado de conservación más frecuentes en las viviendas de albañilería confinada del Centro Poblado La Curva.

### **3.10 Análisis e interpretación de datos**

#### **3.10.1 Representaciones gráficas**

##### ***3.10.1.1 Diagrama de Barras***

Se utilizó el diagrama de barras para la representación gráfica de la frecuencia de las deficiencias debido al suelo de cimentación, procedimientos constructivos, concepción y configuración estructural, calidad de los materiales y estado de conservación encontradas en el diagnóstico de las viviendas de albañilería confinada

#### ***3.10.1.2 Diagrama de Sectores***

Se utilizó el diagrama de sectores para la representación gráfica del porcentaje de incidencia de las clases en los 11 parámetros del método del índice de vulnerabilidad. Así mismo se usó en la representación gráfica del porcentaje de incidencia de los niveles de vulnerabilidad sísmica en el Centro Poblado La Curva.

#### ***3.10.1.3 Cuadros Estadísticos***

En la elaboración de la base de datos de las deficiencias debido al suelo de cimentación, procedimientos constructivos, concepción y configuración estructural, calidad de los materiales y estado de conservación se utilizó la distribución de frecuencia mediante el cuadro estadístico, con la finalidad de ofrecer información estadística de fácil lectura, comparación e interpretación.

## Capítulo IV

### Resultados y discusión

#### 4.1 Generalidades

En este capítulo se desarrolló la presentación de los resultados obtenidos durante el proceso de investigación, de la misma manera se desarrolla el análisis y discusión de los resultados obtenidos en la investigación.

En primer lugar se muestran los resultados obtenidos de la Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica, lo cual comprende la calificación de los 11 parámetros dispuestos por el método del índice de vulnerabilidad.

En segundo lugar se presenta la base de datos de las deficiencias debido al suelo de cimentación, procedimientos constructivos, concepción y configuración estructural, calidad de los materiales y estado de conservación encontradas en la edificación recopiladas durante el diagnóstico de las viviendas.

#### 4.2 Resultados de los Ensayos de Laboratorio

##### 4.2.1 Resultados de los ensayos de resistencia a compresión en unidades de albañilería

###### 4.2.1.1 Resultados Muestra 01 (Artesanal)

Tabla 11.

*Resultados de resistencia a la compresión - Muestra 01*

Muestra	Elemento	Ubicación	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (Kg)	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )
<b>M1-01</b>	Ladrillo Artesanal	Av. Deán Valdivia Mz V Lote 18 - Centro Poblado La Curva	299.00	21006.00	70.30
<b>M1-02</b>	Ladrillo Artesanal	Av. Deán Valdivia Mz V Lote 18 - Centro Poblado La Curva	300.30	18929.00	63.00
<b>M1-03</b>	Ladrillo Artesanal	Av. Deán Valdivia Mz V Lote 18 - Centro Poblado La Curva	301.60	20037.00	66.40
<b>Promedio (kg/cm<sup>2</sup>)</b>					<b>66.57</b>
<b>S: Desv. Estándar</b>					<b>3.65</b>
<b>f'b (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>					<b>62.91</b>

**Nota:** Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1.2 Resultados Muestra 02 (Artesanal)

Tabla 12.

*Resultados de resistencia a la compresión - Muestra 02*

Muestra	Elemento	Ubicación	Área (cm2)	Carga (Kg)	Resistencia (kg/cm2)
<b>M2-01</b>	Ladrillo Artesanal	Calle Tamayo MZ K Lote 5 - Centro Poblado La Curva	302.61	23346.00	77.20
<b>M2-02</b>	Ladrillo Artesanal	Calle Tamayo MZ K Lote 5 - Centro Poblado La Curva	299.00	24117.00	80.70
<b>M2-03</b>	Ladrillo Artesanal	Calle Tamayo MZ K Lote 5 - Centro Poblado La Curva	300.30	21870.00	72.80
<b>Promedio (kg/cm2)</b>					<b>76.90</b>
<b>S: Desv. Estándar</b>					<b>3.96</b>
<b>f'b (Kg/cm2)</b>					<b>72.94</b>

Nota: Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1.3 Resultados Muestra 03 (Industrial)

Tabla 13.

*Resultados de resistencia a la compresión - Muestra 03*

Muestra	Elemento	Ubicación	Área (cm2)	Carga (Kg)	Resistencia (kg/cm2)
<b>M3-01</b>	Ladrillo Industrial	Calle Las Mercedes MZ N Lote 4 - Centro Poblado La Curva	335.52	14795.00	44.10
<b>M3-02</b>	Ladrillo Industrial	Calle Las Mercedes MZ N Lote 4 - Centro Poblado La Curva	336.00	14240.00	42.40
<b>M3-03</b>	Ladrillo Industrial	Calle Las Mercedes MZ N Lote 4 - Centro Poblado La Curva	333.84	16555.00	49.60
<b>Promedio (kg/cm2)</b>					<b>45.37</b>
<b>S: Desv. Estándar</b>					<b>3.76</b>
<b>f'b (Kg/cm2)</b>					<b>41.60</b>

Nota: Fuente: Elaboración propia

## 4.2.2 Resultados de los ensayos compresión axial de pilas de albañilería

### 4.2.2.1 Resultados Muestra 01 (Pila Artesanal)

Tabla 14.

*Resultados de resistencia a compresión axial de pilas - Muestra 01*

Muestra	Elemento	Ubicación	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (Kg)	f'm (kg/cm <sup>2</sup> )	Relación de Esbeltez	F.C.	f'm Nominal (kg/cm <sup>2</sup> )
M1-01	Pila Artesanal	Av. Deán Valdivia Mz V Lote 18 - Centro Poblado La Curva	301.40	13088.00	43.40	2.00	0.73	31.68
M1-02	Pila Artesanal	Av. Deán Valdivia Mz V Lote 18 - Centro Poblado La Curva	300.90	11864.00	39.40	2.00	0.73	28.76
M1-03	Pila Artesanal	Av. Deán Valdivia Mz V Lote 18 - Centro Poblado La Curva	299.80	12835.00	42.80	2.00	0.73	31.24
<b>Promedio (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>								<b>30.56</b>
<b>S: Desv. Estándar</b>								<b>1.57</b>
<b>f'm (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>								<b>28.99</b>

**Nota:** Fuente: Elaboración propia

### 4.2.2.2 Resultados Muestra 02 (Pila Artesanal)

Tabla 15

*Resultados de resistencia a compresión axial de pilas - Muestra 02*

Muestra	Elemento	Ubicación	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (Kg)	f'm (kg/cm <sup>2</sup> )	Relación de Esbeltez	F.C.	f'm Nominal (kg/cm <sup>2</sup> )
M2-01	Pila Artesanal	Calle Tamayo MZ K Lote 5 - Centro Poblado La Curva	300.20	16380.00	54.60	2.00	0.73	39.86
M2-02	Pila Artesanal	Calle Tamayo MZ K Lote 5 - Centro Poblado La Curva	299.40	15995.00	53.30	2.00	0.73	38.91
M2-03	Pila Artesanal	Calle Tamayo MZ K Lote 5 - Centro Poblado La Curva	301.50	14528.00	48.20	2.00	0.73	35.19
<b>Promedio (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>								<b>37.98</b>
<b>S: Desv. Estándar</b>								<b>2.47</b>
<b>f'm (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>								<b>35.51</b>

**Nota:** Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.2.3 Resultados Muestra 03 (Pila Industrial)

Tabla 16.

*Resultados de resistencia a compresión axial de pilas - Muestra 03*

Muestra	Elemento	Ubicación	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (Kg)	f'm (kg/cm <sup>2</sup> )	Relación de Esbeltez	F.C.	f'm Nominal (kg/cm <sup>2</sup> )
M3-01	Pila Industrial	Calle Las Mercedes MZ N Lote 4 - Centro Poblado La Curva	336.00	14685.00	43.70	2.50	0.80	34.96
M3-02	Pila Industrial	Calle Las Mercedes MZ N Lote 4 - Centro Poblado La Curva	337.40	13829.00	41.00	2.50	0.80	32.80
M3-03	Pila Industrial	Calle Las Mercedes MZ N Lote 4 - Centro Poblado La Curva	337.30	15294.00	45.30	2.50	0.80	36.24
<b>Promedio (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>								<b>34.67</b>
<b>S: Desv. Estándar</b>								<b>1.74</b>
<b>f'm (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>								<b>32.93</b>

**Nota:** Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.3 Resultados de los ensayos compresión diagonal de muretes de albañilería

##### 4.2.3.1 Resultados Muestra 01 (Murete Artesanal)

Tabla 17.

*Resultados de resistencia a la compresión diagonal de muretes - Muestra 01*

Muestra	Elemento	Ubicación	Resistencia V'm (21 días)	Factor de corrección	Resistencia Nominal V'm
MU1-01	Murete Artesanal	Av. Deán Valdivia Mz V Lote 18 - Centro Poblado La Curva	475.02 kn/m <sup>2</sup>	1.05	498.77 kn/m <sup>2</sup>
MU1-02	Murete Artesanal	Av. Deán Valdivia Mz V Lote 18 - Centro Poblado La Curva	445.29 kn/m <sup>2</sup>	1.05	467.55 kn/m <sup>2</sup>
MU1-03	Murete Artesanal	Av. Deán Valdivia Mz V Lote 18 - Centro Poblado La Curva	450.82 kn/m <sup>2</sup>	1.05	473.36 kn/m <sup>2</sup>
<b>Promedio (KN/m<sup>2</sup>)</b>					<b>479.90</b>
<b>S: Desv. Estándar</b>					<b>16.60</b>
<b>v'm (KN/m<sup>2</sup>)</b>					<b>463.29</b>

**Nota:** Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.3.2 Resultados Muestra 02 (Murete Artesanal)

Tabla 18.

*Resultados de resistencia a la compresión diagonal de muretes - Muestra 02*

Muestra	Elemento	Ubicación	Resistencia V'm (21 días)	Factor de corrección	Resistencia Nominal V'm
MU2-01	Murete Artesanal	Calle Tamayo MZ K Lote 5 - Centro Poblado La Curva	505.36 kn/m2	1.05	530.63 kn/m2
MU2-02	Murete Artesanal	Calle Tamayo MZ K Lote 5 - Centro Poblado La Curva	513.74 kn/m2	1.05	539.43 kn/m2
MU2-03	Murete Artesanal	Calle Tamayo MZ K Lote 5 - Centro Poblado La Curva	468.19 kn/m2	1.05	491.60 kn/m2
<b>Promedio (KN/m2)</b>					<b>520.55</b>
<b>S: Desv. Estándar</b>					<b>25.45</b>
<b>v'm (KN/m2)</b>					<b>495.10</b>

Nota: Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.3.3 Resultados Muestra 03 (Murete Industrial)

Tabla 19.

*Resultados de resistencia a la compresión diagonal de muretes - Muestra 03*

Muestra	Elemento	Ubicación	Resistencia V'm (21 días)	Factor de corrección	Resistencia Nominal V'm
MU3-01	Murete Industrial	Calle Las Mercedes MZ N Lote 4 - Centro Poblado La Curva	629.24 kn/m2	1.05	660.70 kn/m2
MU3-02	Murete Industrial	Calle Las Mercedes MZ N Lote 4 - Centro Poblado La Curva	603.65 kn/m2	1.05	633.83 kn/m2
MU3-03	Murete Industrial	Calle Las Mercedes MZ N Lote 4 - Centro Poblado La Curva	635.64 kn/m2	1.05	667.42 kn/m2
<b>Promedio (KN/m2)</b>					<b>653.98</b>
<b>S: Desv. Estándar</b>					<b>17.78</b>
<b>v'm (KN/m2)</b>					<b>636.21</b>

Nota: Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.4 Resultados de los ensayos de resistencia a compresión axial de concreto

##### 4.2.4.1 Resultados Muestra 01 (Columna)

Tabla 20.

*Resultados de resistencia a la compresión axial del concreto - Muestra 01*

Muestra	Elemento	Ubicación	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (Kg)	Resistencia (Kg/cm <sup>2</sup> )
<b>M1-01</b>	Columna	Calle Fátima MZ I Lote 4 - Centro Poblado La Curva	176.7	17980.00	101.8
<b>M1-02</b>	Columna	Calle Fátima MZ I Lote 4 - Centro Poblado La Curva	176.7	17769.00	100.6
<b>M1-03</b>	Columna	Calle Fátima MZ I Lote 4 - Centro Poblado La Curva	176.7	18850.00	106.7
<b>Promedio (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>					<b>103.00</b>
<b>S: Desv. Estándar</b>					<b>3.24</b>
<b>f'c (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>					<b>99.75</b>

**Nota:** Fuente: Elaboración propia

##### 4.2.4.2 Resultados Muestra 02 (Columna)

Tabla 21.

*Resultados de resistencia a la compresión axial del concreto - Muestra 02*

Muestra	Elemento	Ubicación	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (Kg)	Resistencia (Kg/cm <sup>2</sup> )
<b>M2-01</b>	Columna	Calle José Carlos Mariátegui MZ B Lote 5 - Centro Poblado La Curva	176.7	20315.00	115.0
<b>M2-02</b>	Columna	Calle José Carlos Mariátegui MZ B Lote 5 - Centro Poblado La Curva	176.7	19339.00	109.4
<b>M2-03</b>	Columna	Calle José Carlos Mariátegui MZ B Lote 5 - Centro Poblado La Curva	176.7	18815.00	106.5
<b>Promedio (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>					<b>110.30</b>
<b>S: Desv. Estándar</b>					<b>4.31</b>
<b>f'c (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>					<b>105.99</b>

**Nota:** Fuente: Elaboración propia

En vista que la muestra fue ensayada a los 14 días y siendo que a esta edad el concreto debiera alcanzar mínimamente el 78% de su resistencia a los 28 días (Sánchez & Tapia, 2015), es por ello que se realizó la proyección de la resistencia aproximada que alcanzaría a los 28 días.



Tabla 22.

*Resultado de resistencia a compresión a los 28 días*

Muestra	Elemento	Ubicación	Resistencia 14 días (Kg/cm2)	Factor (100%/78%)	Resistencia a 28 días (Kg/cm2)	Resistencia RNE E-070 (Kg/cm2)	% f'c
M1	Columna	Calle Fátima MZ I Lote 4 - Centro Poblado La Curva	99.75	1.28	127.88	175	73.08%
M2	Columna	Calle José Carlos Mariátegui MZ B Lote 5 - Centro Poblado La Curva	105.99	1.28	135.88	175	77.65%

**Nota:** Fuente: Elaboración propia.

## 4.2.5 Resultados de los ensayos de resistencia a compresión de cubos de Mortero

### 4.2.5.1 Resultados Muestra 01 (Muro Portante de Albañilería)

Tabla 23.

*Resultados de resistencia a la compresión de cubos de mortero - Muestra 01*

Muestra	Elemento	Ubicación	Área (cm2)	Carga (Kg)	Resistencia (Kg/cm2)
M2-01	Muro Portante de Albañilería	Calle José Gálvez MZ J Lote 10 - Centro Poblado La Curva	25.0	1157.00	46.3
M2-02	Muro Portante de Albañilería	Calle José Gálvez MZ J Lote 10 - Centro Poblado La Curva	25.0	1277.00	51.1
M2-03	Muro Portante de Albañilería	Calle José Gálvez MZ J Lote 10 - Centro Poblado La Curva	25.0	1220.00	48.8
<b>Promedio (Kg/cm2)</b>					<b>48.72</b>
<b>S: Desv. Estándar</b>					<b>2.40</b>
<b>f'c (Kg/cm2)</b>					<b>46.32</b>

**Nota:** Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.5.2 Resultados Muestra 02 (Murete de Albañilería para Ensayo)

Tabla 24.

*Resultados de resistencia a la compresión de cubos de mortero - Muestra 02*

Muestra	Elemento	Ensayo	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (Kg)	Resistencia (Kg/cm <sup>2</sup> )
<b>M2-01</b>	Muro Portante de Albañilería	Ensayo Compresión Diagonal	25.0	2148.00	85.9
<b>M2-02</b>	Muro Portante de Albañilería	Ensayo Compresión Diagonal	25.0	2051.00	82.0
<b>M2-03</b>	Muro Portante de Albañilería	Ensayo Compresión Diagonal	25.0	2199.00	88.0
<b>Promedio (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>					<b>85.31</b>
<b>S: Desv. Estándar</b>					<b>3.01</b>
<b>f'c (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>					<b>82.30</b>

Nota: Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.6 Resultados de los ensayos de sales solubles totales

##### 4.2.6.1 Resultados Muestra 01 (Arena Gruesa)

Según el ensayo realizado al agregado fino extraído de la vivienda ubicada en la Calle Tamayo Mz K Lote 5, del Centro Poblado La Curva, se obtuvo la cantidad de 2480 p.p.m de sales solubles totales en la arena ensayada. Teniendo en cuenta que la cantidad máxima permisible es de 400 p.p.m según norma ASTM D1411. Por lo tanto se entiende que esta supera ampliamente al máximo permisible. Por lo tanto el agregado fino utilizado en la elaboración de mortero y concreto para elementos de confinamiento presenta sales en una cantidad muy considerable.

#### 4.2.7 Resultados de las características geotécnicas

Tabla 25.

*Características granulométricas y de plasticidad del suelo*

N° Calicata	Características Granulométricas y de Plasticidad						Contenido de humedad (%)
	%Gravas	%Arenas	%Finos	LL	LP	IP	
<b>C-01</b>							
M-01	2.90	85.70	11.30	28.5	1.6	NP	4.31
M-02	1.10	92.80	6.20	NP	NP	NP	
M-03	0.10	96.10	3.80	NP	NP	NP	
M-04	42.40	53.10	4.50	NP	NP	NP	
<b>C-02</b>							
M-02	0	89.5	10.50	16	NP	NP	6.70
M-03	22.30	64.50	13.20	24	NP	NP	8.40

Nota: Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26.

*Clasificación del suelo y capacidad portante del suelo según SUCS*

Contenido de humedad (%)	Cohesión (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\phi$ (°)	Capacidad Portante de Suelo	Clasificación según SUCS	
				Símbolo	Denominación
(C-01) 3.2	0	30.30	1.83	SP	Arena mal graduada
(C-02) 6.7	0	26.00	2.00	SP-SM	Arena mal graduada - Arena Limosa

**Nota:** Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.7 Resultados potencial de licuación de suelos

Tabla 27.

*Potencial de licuación de suelos*

Condiciones de suelo para que sea Licuable								
N° Calicata	E.M.S	Wang	E.M.S	Wang	E.M.S	Wang	E.M.S	Wang
	%Finos	%Finos<15%	LL	LL<35%	W/LL	W/LL>0.9	Forma de Partículas	Forma de Partículas
C-01	4.90	15.00	NP	<35%	0.00	>0.9	redondeadas	redondeadas
C-02	10.5	15.00	16	<35%	0.42	>0.9	redondeadas	redondeadas
	Si		Si		No		Si	
Potencial de Licuación de Suelo: <b>Moderado</b>								

**Nota:** Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.8 Resultados de efecto de Sitio

Según estudio de zonificación sísmica del distrito de punta de bombón, distrito que se encuentra aledaño al centro poblado en estudio, el cual presenta las mismas características geomorfológicas y geotécnicas al centro poblado La Curva, es que el suelo donde está asentado el centro poblado la curva es considerado por el E.M.S y por el estudio de zonificación sísmica como Suelo S2. Según clasificación de los perfiles de suelo del RNE E.030.

#### 4.2.9 Geomorfología de la zona de estudio

Según los mapas de geomorfología del INGEMMET el centro poblado la curva se encuentra asentada en una terraza aluvial, esta forma de relieve se originó por la acumulación fluvial del río Tambo; es decir, son terrazas antiguas sobre el lecho del río. Están formadas por bancos estratificados de arenas redondeadas a subredondeadas en una matriz arenosa,

sobreyacen a estas gravas una capa de 0.5 metros de arena limosa de color gris clara a oscura, grano grueso a medio, con proporciones mínima de arcilla. Este material procede de grandes distancias, desde aguas arriba del río Tambo. Su pendiente es de 2° aproximadamente; es decir, prácticamente planas. La terraza fluvial presenta una dirección de NE-SO, debido a que el principal agente modelador es el río Tambo. En la actualidad, el 100% de la población del centro poblado La Curva se encuentran asentadas sobre estas terrazas.

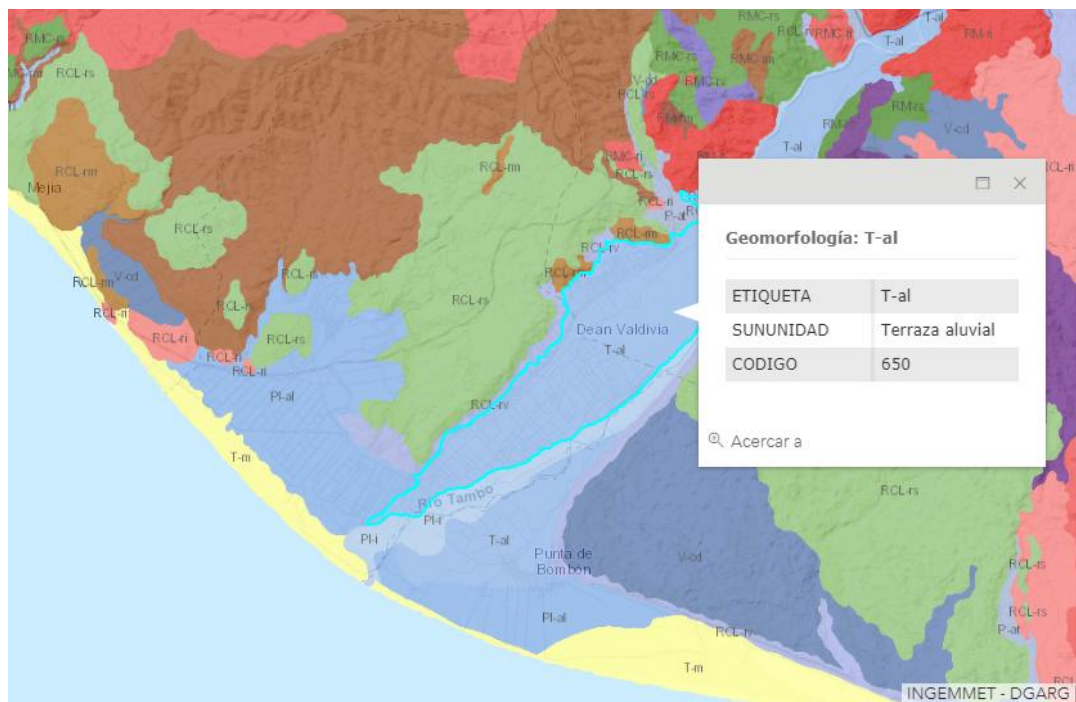


Figura 14. Mapa geomorfológico de la zona de estudio.

Fuente: <http://www.ingemmet.gob.pe/mapa-geomorfologico>



Figura 15. Terraza aluvial extendida en la planicie del río Tambo.

Fuente: <http://www.ingemmet.gob.pe/mapa-geomorfologico>

### 4.3 Resultados de la calificación de los parámetros influyentes en la vulnerabilidad

#### 4.3.1 Organización del sistema resistente

##### 4.3.1.1 Resultados

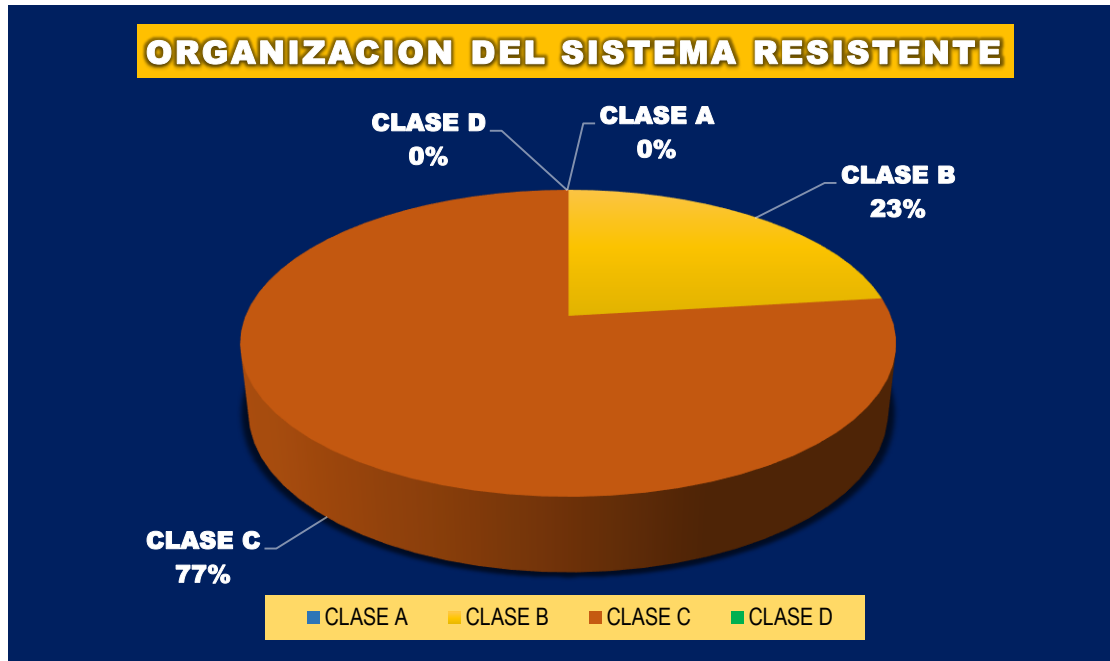


Figura 16. Distribución de clases en Parámetro 1.  
Fuente: Elaboración Propia.

##### 4.3.1.2 Análisis y discusión de Resultados

En el parámetro “Organización del sistema resistente”, se puede apreciar que ninguna de las viviendas encuestadas calificó como clase “A”, lo que significa que ninguna de las viviendas cuenta en su totalidad con la presencia y eficiencia de los elementos de confinamiento (vigas y columnas). Por consiguiente tenemos que el 23% de las viviendas calificó como clase “B”, lo cual indica una apreciable cantidad de viviendas que presentan deficiencias no sustanciales en confinamiento.

Por último se pudo observar que el 77% de viviendas encuestadas clasificó como clase “C”, y esto debido en su mayoría a las deficiencias de confinamiento parcial de los muros portantes durante su concepción estructural y además deficiencias debido a procesos constructivos pésimos generando de esta manera conexiones deficientes entre los elementos de confinamiento (viga-columna).

### 4.3.2 Calidad del sistema resistente

#### 4.3.2.1 Resultados

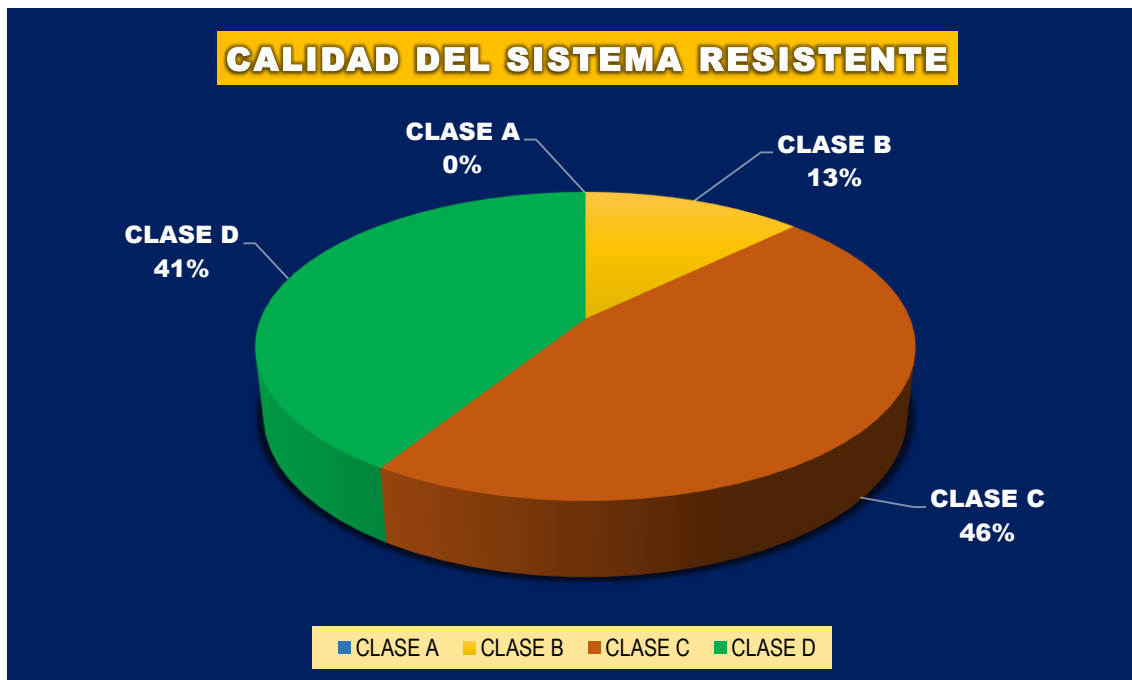


Figura 17. Distribución de Clases en parámetro 2  
Fuente: Elaboración Propia

#### 4.3.2.2 Análisis y discusión de Resultados

En el parámetro “Calidad del Sistema Resistente”, el 13% de las viviendas encuestadas calificó como clase “B”, el 46% calificó como clase “C” y el 41 % restante calificó como clase “D”, concluyéndose según los resultados que la calidad de los muros de portantes de albañilería contemplan una calidad que va de mala a muy mala, las causas de esta calidad de albañilería son diversas, dentro de las cuales la más incidente según el diagnóstico es la mala calidad de la unidad de albañilería la misma que no cumple con los requisitos mínimos para su aceptación según NTP E-070.

### 4.3.3 Resistencia convencional

#### 4.3.3.1 Resultados



Figura 18. Distribución de clases en Parámetro 3  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.3.2 Análisis y discusión de Resultados

En el parámetro “Resistencia convencional”, el 64% de las viviendas encuestadas califico como clase “A”, lo cual representa que este porcentaje de viviendas cumple con la densidad mínima de muros exigida por la N.T.P. E-070. Así mismo podemos observar que el 28% califico como clase “B” y el 8% califico como clase “C”, demostrando 36% de viviendas no cumple con la densidad mínima de muros exigida por la N.T.P. E-070, lo mismo que nos trae preocupación puesto que el factor de resistencia es el más incidente en la respuesta estructural de la edificación ante demandas sísmicas.

#### 4.3.4 Posición del edificio y cimentación

##### 4.3.4.1 Resultados



Figura 19. Distribución de clases en Parámetro 4  
Fuente: Elaboración Propia

##### 4.3.4.2 Análisis y discusión de Resultados

En el parámetro “Posición del edificio y cimentación”, la distribución de clases es equitativa presentándose un 44% de las viviendas como clase “B”, de esta forma se puede entender que según los E.M.S. recopilados en la M.D.D.V. demuestran que el suelo de cimentación del 100% de las viviendas son de tipo intermedio según la N.T.P E-030, por lo cual estas clasifican como “B”, adicionalmente se entiende que el otro 56% de viviendas diagnostico que clasifíco como clase “C” esta cimentada sobre el mismo tipo de suelo a diferencia que estas edificaciones presentan eflorescencia y salitre debido al alto grado de humedad del suelo de cimentación.



### 4.3.5 Diafragma horizontal

#### 4.3.5.1 Resultados

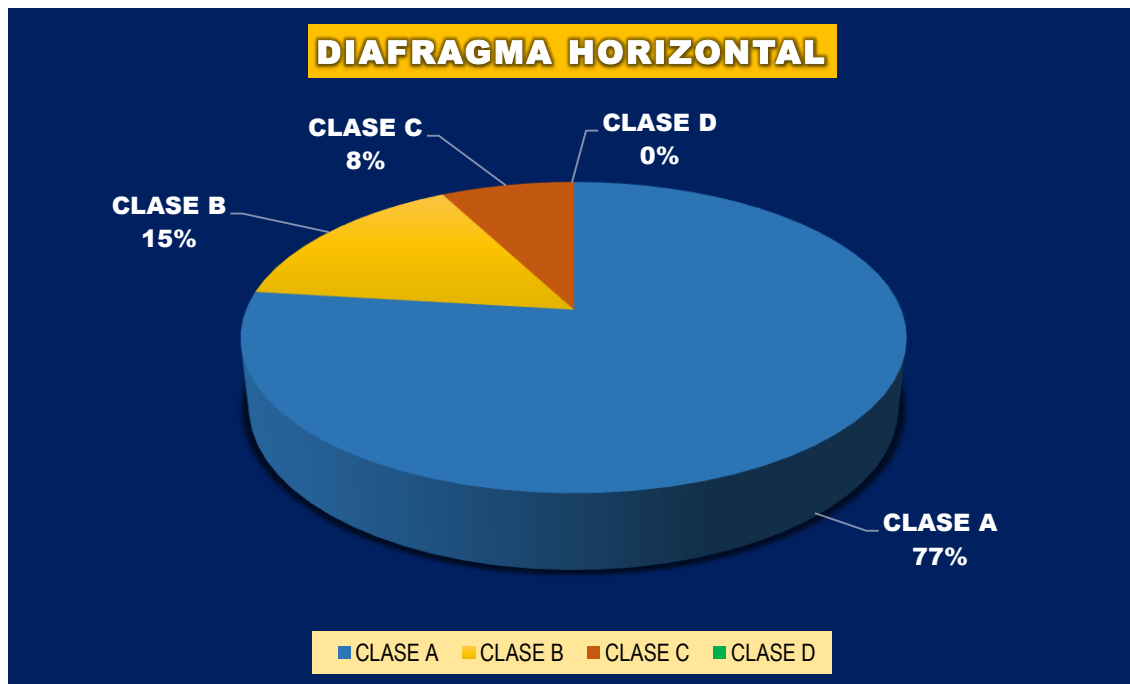


Figura 20. Distribución de clases en Parámetro 5  
Fuente: Elaboración Propia

#### 4.3.5.2 Análisis y discusión de Resultados

En el parámetro “Diafragma horizontal” la distribución es heterogénea, contemplando el 77% las viviendas encuestadas una calificación de clase “A”, demostrando de esta forma que la gran mayoría de las viviendas presenta un diafragma rígido en buenas condiciones. Por el contrario un 15% y un 8% de viviendas califico como clase “B” y “C” respectivamente, representando de esta forma un 23% de viviendas con deficiencias por deformabilidad de diafragma, presencia de planos a desnivel y por conexiones deficientes entre muro-diafragma.

### 4.3.6 Configuración en planta

#### 4.3.6.1 Resultados



Figura 21. Distribución de clases en Parámetro 6  
Fuente: Elaboración Propia

#### 4.3.6.2 Análisis y discusión de Resultados

En el parámetro “Configuración en Planta” se puede observar que solo el 13% de las viviendas encuestadas califican como clase “A”, por lo tanto se puede concluir de esta forma que solo el 13% de viviendas tiene una configuración en planta simétrica tanto en distribución de masas y rigideces. Por otra parte el 20% de viviendas calificaron como clase “B”, evidenciando de esta forma leves protuberancias en la configuración en planta.

En contraste con las anteriores clases, las clases “C” y “D” presentan un 18% y 49% de incidencia, lo cual manifiesta un gran porcentaje de viviendas con protuberancias adicionales desmesuradas y así mismo una irregularidad en planta inaceptable, adoptando de esta forma futuros problemas de torsión en planta ante la ocurrencia de un evento sísmico.

### 4.3.7 Configuración en elevación

#### 4.3.7.1 Resultados



Figura 22. Distribución de clases en Parámetro 7  
Figura: Elaboración Propia

#### 4.3.7.2 Análisis y discusión de Resultados

En el parámetro “Configuración en Elevación”, el 51% de las viviendas encuestadas calificó como clase “A”, demostrando así que aproximadamente la mitad de las viviendas presenta una irregularidad en elevación despreciable. Por otro lado se puede observar que solo una 5% de las viviendas calificó como clase “B”, lo cual demuestra una minoría de viviendas con una leve variación de masa. Así mismo un 13% de viviendas calificó como clase “C”, lo cual indica una apreciable cantidad de viviendas con deficiencias de notables en discontinuidad de los sistemas resistentes (muros portantes). Finalmente un 31 % de viviendas presenta una deficiente configuración en elevación a causa de discontinuidades abruptas en los sistemas resistentes y en muchos casos presencia de irregularidades de piso blando.

#### 4.3.8 Distancia máxima entre muros

##### 4.3.8.1 Resultados

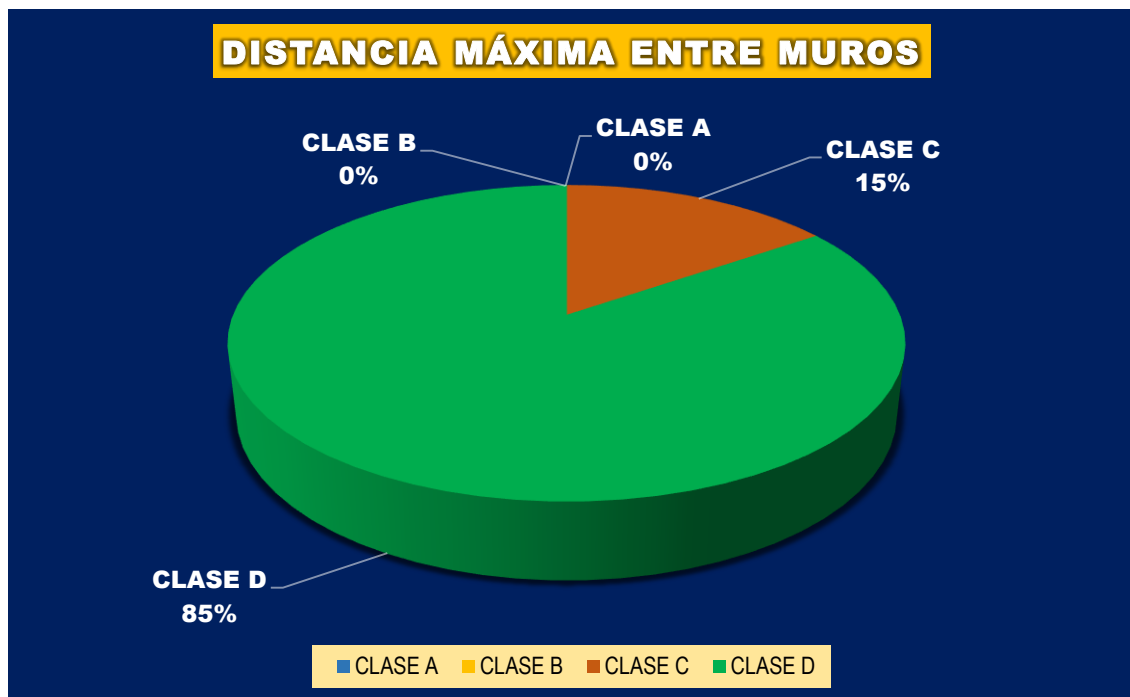


Figura 23. Distribución de clases en Parámetro 8  
Fuente: Elaboración Propia

##### 4.3.8.2 Análisis y discusión de Resultados

En el parámetro “Distancia máxima entre muros”, se observa que el 15% y 85% de viviendas calificó como clase “C” y “D” respectivamente, lo que demuestra que el 100% de los muros no cumplen con la relación longitud-espesor especificado en el método del índice de vulnerabilidad.

### 4.3.9 Tipo de cubierta

#### 4.3.9.1 Resultados

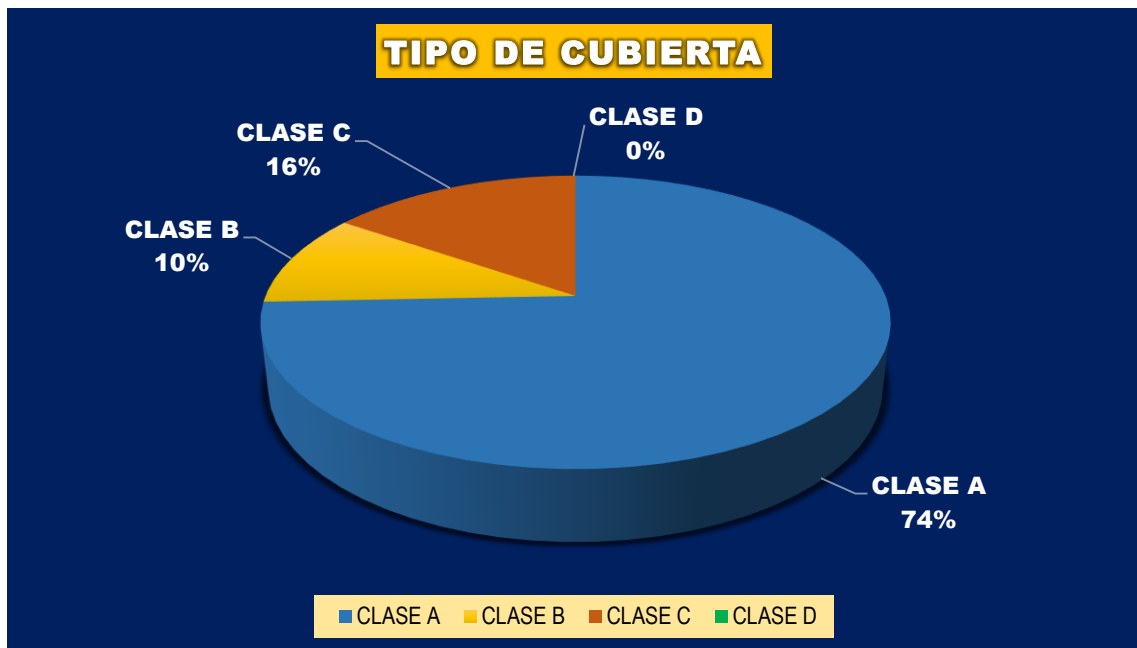


Figura 24. Distribución de clases en Parámetro 9  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.9.2 Análisis y discusión de Resultados

En el parámetro “Tipo de Cubierta”, se puede observar que hay una calificación mayoritaria por parte de la clase “A”, la cual presenta un 74% de las viviendas encuestadas, pudiéndose indicar de esta manera que el 74% de las viviendas presenta cubiertas estables. Por el contrario el 10% y 16% de viviendas calificaron como clase “B” y “C” respectivamente, lo cual afirma que aproximadamente el 26% de viviendas presentan una cubierta inestable y en malas condiciones con probabilidad de colapso parcial o total de la misma ante la ocurrencia de un evento sísmico.

#### 4.3.10 Elementos no estructurales

##### 4.3.10.1 Resultados



Figura 25. Distribución de clases en Parámetro 10  
Fuente: Elaboración Propia

##### 4.3.10.2 Análisis y discusión de Resultados

En el parámetro “Elementos no estructurales” se puede ver la presencia de un notable 31% de viviendas que califico como clase “A”, demostrando de esta manera una notable cantidad de viviendas con buenas conexiones de los elementos no estructurales al sistema resistente. Por otro lado un 64% y 5% califico como clase “C” y “D” respectivamente, manifestando de esta manera una amplia cantidad de viviendas con parapetos, tabiques y balcones mal conectados al sistema resistente.

#### 4.3.11 Estado de conservación

##### 4.3.11.1 Resultados

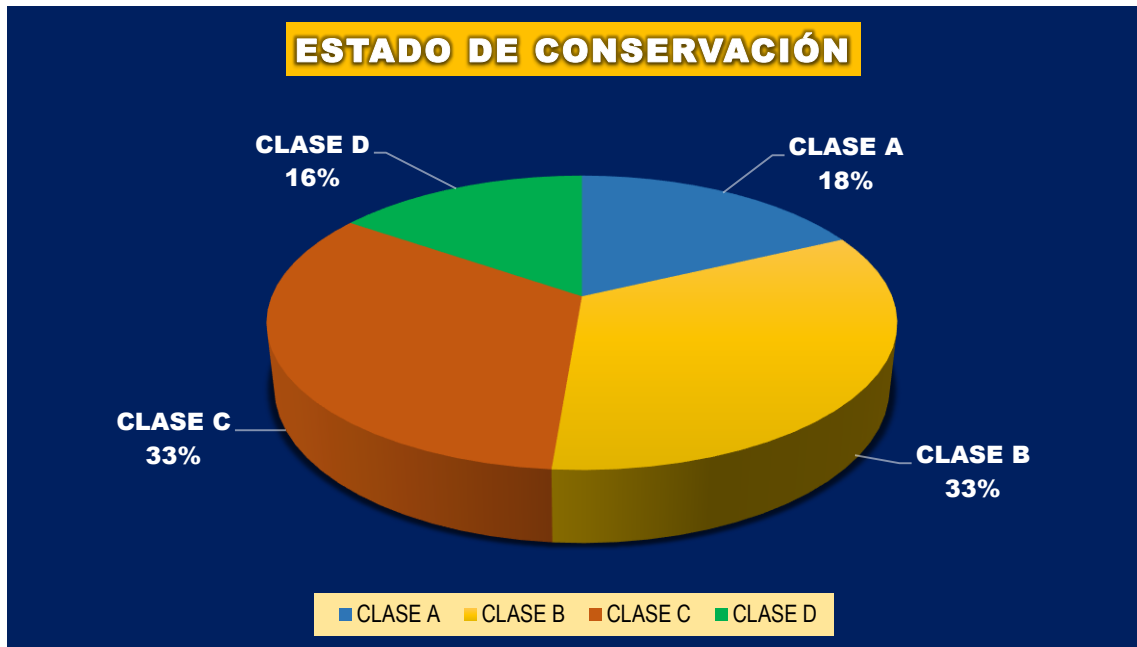


Figura 26. Distribución de clases en Parámetro 11

Fuente: Elaboración Propia

##### 4.3.11.2 Análisis y discusión de Resultados

En el parámetro “Estado de conservación” se puede notar que solo un 18 % de las viviendas encuestadas calificó clase “A”, demostrando así que esta minoría de viviendas se encuentran en buenas condiciones. Siguiendo con el análisis se pudo indicar que el 33% de viviendas presenta pequeñas fisuras menores a 2 milímetros. Por el contrario un 33% de viviendas presenta un mal estado de conservación y fisuras originadas por sismos en componentes estructurales pero sin ninguna intervención de reparación hasta el momento. Finalmente podemos apreciar un 16 % de viviendas que presentan un fuerte deterioro en sus componentes estructurales.

## 4.4 Vulnerabilidad sísmica

### 4.4.1 Índice de vulnerabilidad sísmica de viviendas

#### 4.4.1.1 Resultados

Tabla 28.

*Índice de vulnerabilidad en las viviendas de albañilería confinada*

Nivel de vulnerabilidad	N° de viviendas	Porcentaje
Baja	8	21%
Media	16	41%
Alta	15	38%
Total	34	100%

**Nota:** Fuente: Elaboración propia

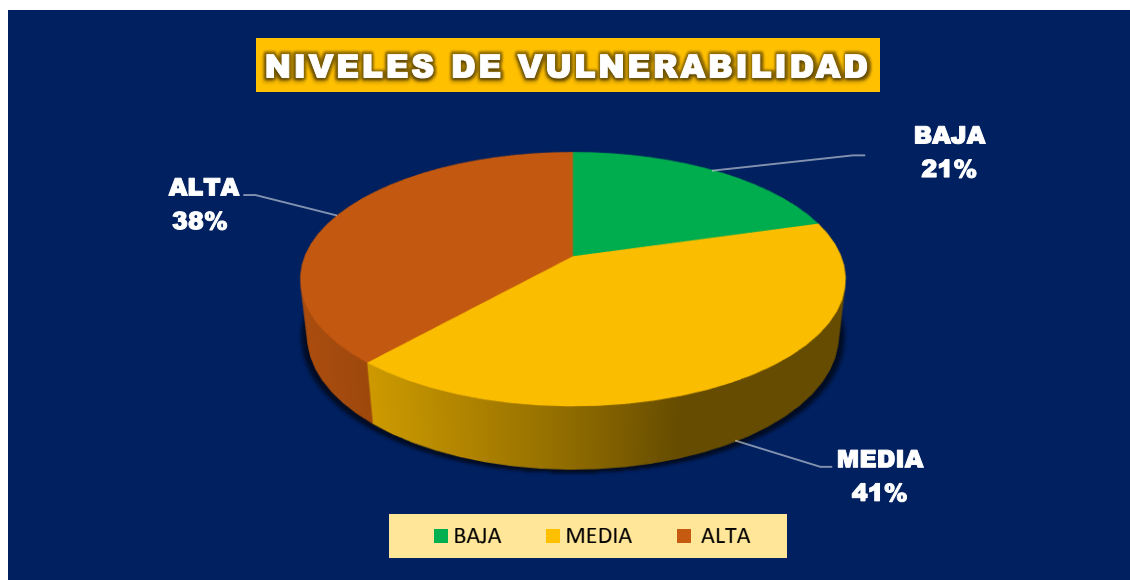


Figura 27. Porcentaje de viviendas de albañilería confinada según el índice de vulnerabilidad sísmica  
Fuente: Elaboración Propia

#### 4.4.1.2 Análisis y discusión de datos

Según el gráfico mostrado podemos apreciar que solo el 21% de las Viviendas de albañilería confinada presenta un índice de vulnerabilidad sísmica baja, de manera que podemos imaginar que este mismo porcentaje de viviendas presentarían daños leves en sus componentes no estructurales y sin ningún daño en sus componentes estructurales ante la ocurrencia de un sismo raro (0,4g). Por el contrario se puede observar que el 41% de viviendas de albañilería confinada presenta un índice de vulnerabilidad sísmica Media, lo cual se expresaría en daño de leve a moderado en los componentes estructurales de las



viviendas de albañilería confinada ante un sismo raro (0,4g). Por ultimo podemos observar que el 38 % de viviendas de albañilería confinada presenta un índice de vulnerabilidad sísmica alta.

Este 38% nos manifiesta que un poco más de la tercera parte de viviendas de albañilería confinada presentara daños severos en sus elementos estructurales ante la ocurrencia de un sismo raro (0,4g), existiendo gran probabilidad de que estas viviendas colapsen ya que en su mayoría presentan una escasa densidad de muros en relación a la densidad mínima de muros exigidas por la N.T.P. E-070.

#### 4.5 Base de datos de deficiencias encontradas en edificación

##### 4.5.1 Base de deficiencias debido al suelo de cimentación

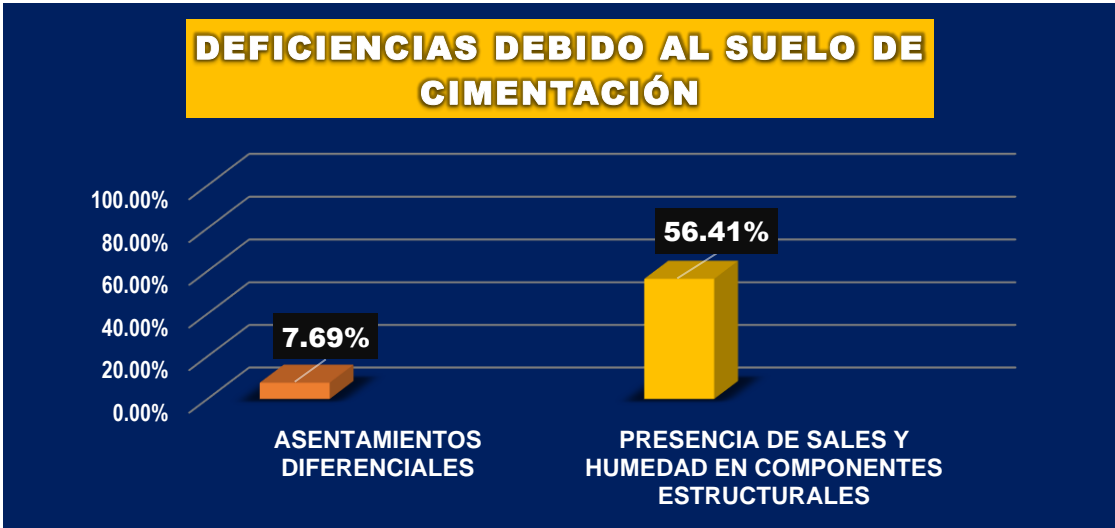
###### 4.5.1.1 Resultados

Tabla 29.

*Frecuencia de deficiencias debido al suelo de cimentación*

Deficiencias debido al suelo de cimentación	Frecuencia	% de viviendas
Asentamientos diferenciales	3	7.59%
Presencia de sales y humedad en componentes estructurales	22	56.41%

**Nota:** Fuente: Elaboración propia



*Figura 28.* Porcentajes de incidencia de deficiencias debido al suelo de cimentación  
Fuente: Elaboración Propia

#### 4.5.1.2 Análisis y discusión de resultados

Según la información levantada en campo se ha determinado que la deficiencia más preponderante debido al suelo de cimentación es la presencia de sales y humedad en componentes estructurales, ya que esta se contempla en el 56.41% de viviendas, y esto como efecto parcial de las sales y humedad presentes en el suelo de cimentación, las cuales son transportadas por capilaridad hacia los componentes estructurales. Es importante mencionar que esta deficiencia es necesario controlar dado que este producirá descomposición del componente estructural sobre el cual este presente.

#### 4.5.2 Base de deficiencias debido a procesos constructivos

##### 4.5.2.1 Resultados

Tabla 30.

*Frecuencia de deficiencias debido a procesos constructivos*

Deficiencias debido a procesos constructivos	Frecuencia	% de viviendas
Corrosión de acero de refuerzo por exposición a intemperie	16	41.03%
Cangrejeras en elementos de confinamiento	14	35.90%
Deficiente conexión viga- columna	7	17.95%
Deficiente conexión muro-diafragma	4	10.26%
Deficiente conexión muro-columna	3	7.69%
Deficiente trabazón (amarre) en la albañilería	17	43.59%
Muros portantes sin verticalidad	2	5.13%
Mortero de mala calidad	3	7.69%
Espesor de juntas en la albañilería mayor de 1.50cm	17	43.59%
Espesor de juntas de albañilería no uniforme	10	25.64%

**Nota:** Fuente: Elaboración propia

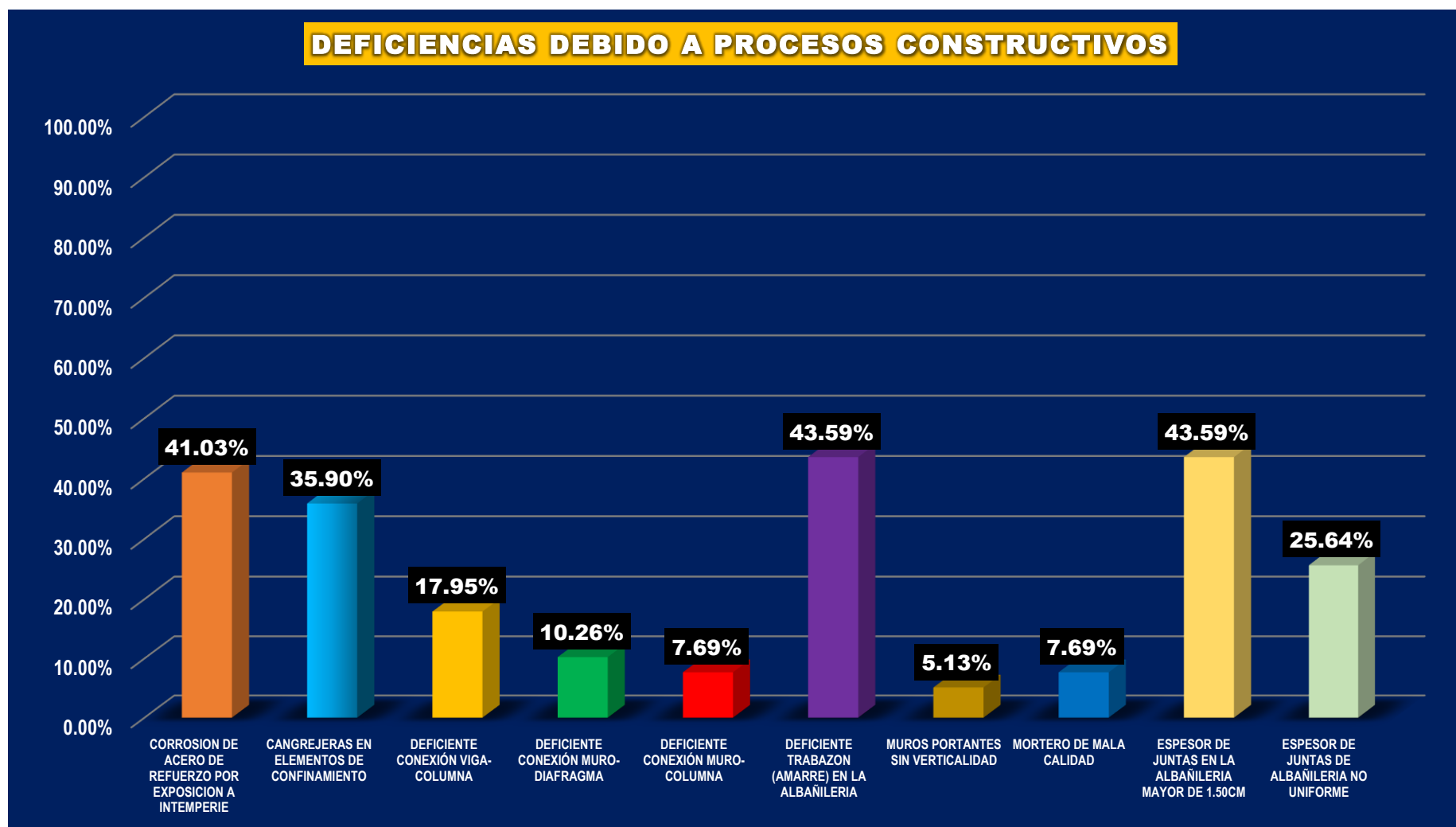


Figura 29. Porcentaje de incidencia de deficiencias debido a procesos constructivos.  
Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.5.2.2 *Análisis y discusión de resultados*

Habiendo observado el diagrama de barras que muestra las deficiencias debido a los procesos constructivos, se desprende que la mayor cantidad de frecuencias recae sobre las deficiencias siguientes: corrosión de acero de refuerzo (41.03%); cangrejeras en elementos de confinamiento (35.90%); deficiente trabazón en la albañilería (43.59%); espesor de juntas en la albañilería mayor a 1.50cm (43.59%).

Así mismo analizando los resultados obtenidos a través del diagnóstico nos revelan que las deficiencias preponderantes son a causa de la mala técnica constructiva de la albañilería, generando de esta manera una deficiente trabazón en la albañilería y una conformación de juntas de albañilería con espesores mayores a 1.50cm.

#### 4.5.3 Base de deficiencias debido a la concepción y configuración estructural

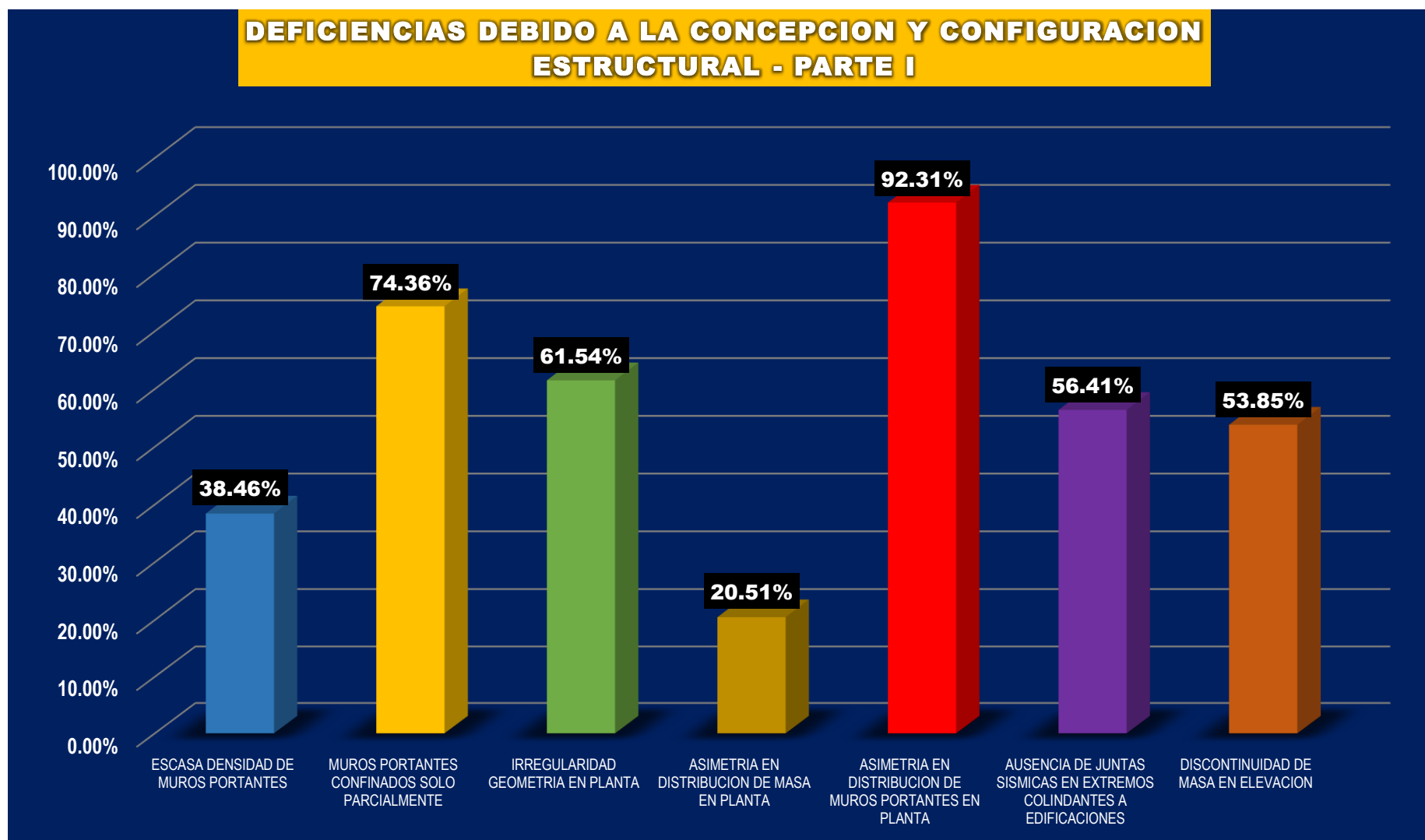
##### 4.5.3.1 *Resultados*

Tabla 31.

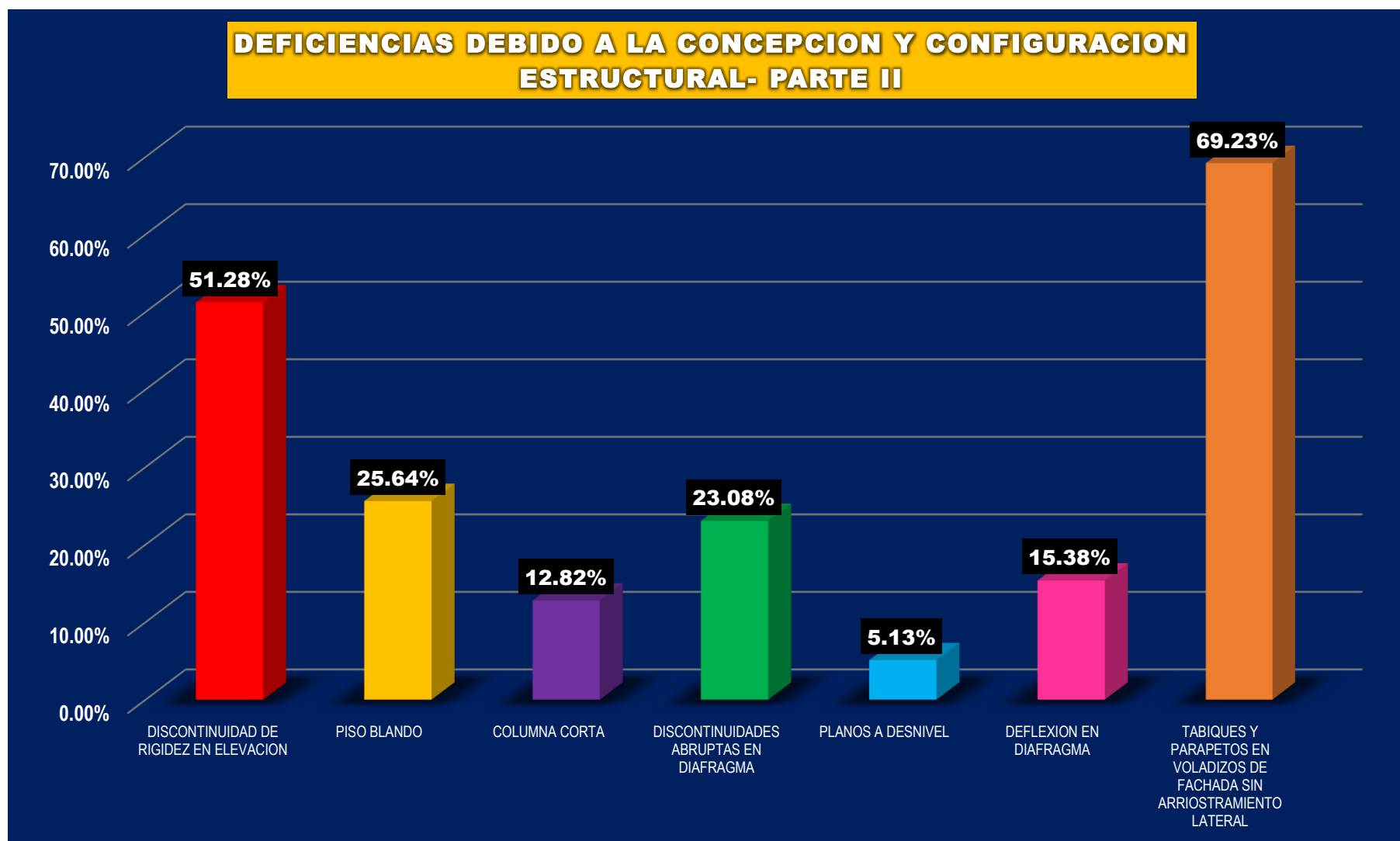
*Frecuencia de deficiencias debido a la concepción y configuración estructural*

<b>Deficiencias debido a la concepción y configuración estructural</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>% de viviendas</b>
Escasa densidad de muros portantes	15	38.46%
Muros portantes confinados solo parcialmente	29	74.36%
Irregularidad geometría en planta	24	61.54%
Asimetría en distribución de masa en planta	8	20.51%
Asimetría en distribución de muros portantes en planta	36	92.31%
Ausencia de juntas sísmicas en extremos colindantes a edificaciones	22	56.41%
Discontinuidad de masa en elevación	21	53.85%
Discontinuidad de rigidez en elevación	20	51.28%
Piso blando	10	25.64%
Columna corta	5	12.82%
Discontinuidades abruptas en diafragma	9	23.08%
Planos a desnivel	2	5.13%
Deflexión en diafragma	6	15.38%
Tabiques y parapetos en voladizos de fachada sin arriostramiento lateral	27	69.23%

**Nota:** Fuente: Elaboración propia



*Figura 30.* Porcentajes de incidencia de deficiencias debido a la concepción y configuración estructural – Parte I  
Fuente: Elaboración Propia



*Figura 31.* Porcentaje de incidencia de deficiencias debido a la concepción y configuración estructural - Parte II  
Fuente: Elaboración Propia

#### 4.5.3.2 Análisis y discusión de resultados

Del gráfico presentado podemos inferir que las deficiencias debidas a la concepción y configuración estructural más frecuentes son: Asimetría en distribución de muros portantes en planta (92.31%); tabiques y parapetos en voladizo sin arrostramiento lateral (69.23%); muros portantes confinados solo parcialmente (74.36%); irregularidad geométrica en planta (61.54%); ausencia de juntas de separación sísmica (56.41%)

Discontinuidad de rigidez en elevación (51.28%); Discontinuidad de masa en elevación (53.85%)

De igual modo analizando los resultados pudimos obtener que las deficiencias de mayor preponderancia son causa de la pésima concepción y distribución de los muros portantes, generando así la distribución asimétrica de muros portantes en planta y lo peor confinando solo parcialmente los muros portantes.

#### 4.5.4 Base de deficiencias debido a la calidad de los materiales

##### 4.5.4.1 Resultados

Tabla 32.

*Frecuencias de deficiencias debido a la calidad de los materiales*

Deficiencias debido a la calidad de los materiales	Frecuencia	% de viviendas
Fracturas, grietas, desprendimiento y hendiduras en la unidad de albañilería	22	56.41%
Baja durabilidad y resistencia por mala cocción de la unidad de albañilería	20	51.28%
Desprendimiento de mortero en juntas de albañilería	6	15.38%

**Nota:** Fuente: Elaboración propia

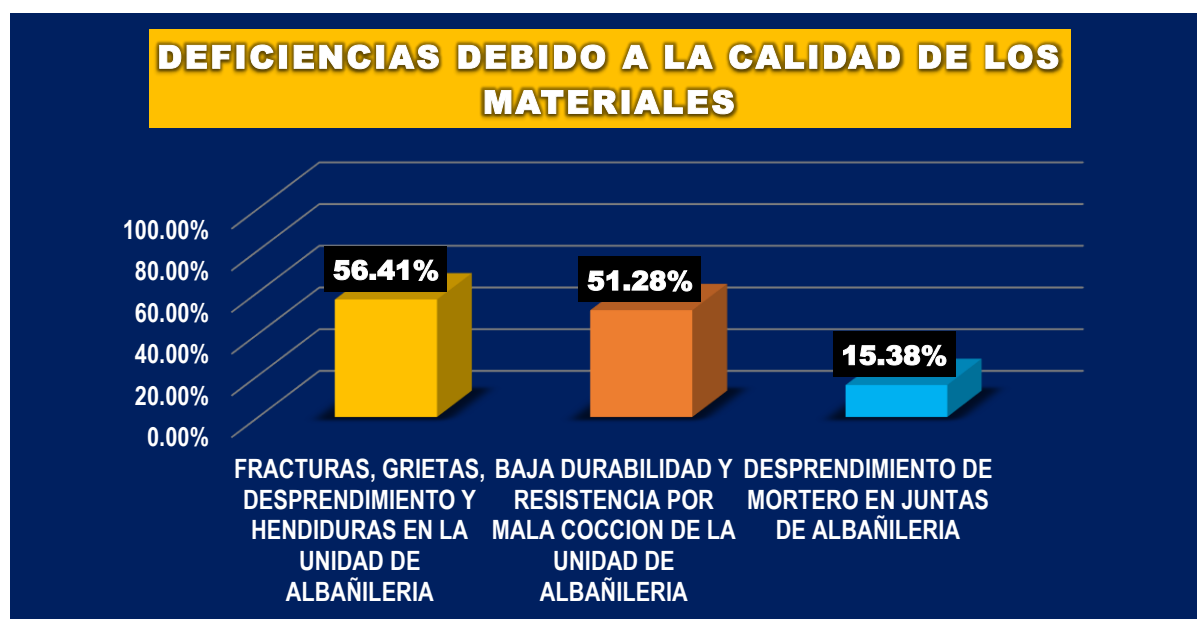


Figura 32. Porcentajes de incidencia de deficiencias debido a la calidad de los materiales.  
Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.5.4.2 Análisis y discusión de resultados

Según el gráfico mostrado podemos deducir que el material que menor calidad presenta en las viviendas es la unidad de albañilería, y esto por el tipo de producción que recibe ya que sabemos que es artesanal. De igual manera podemos afirmar que la unidad de albañilería es de baja calidad debido a fracturas, grietas y hendiduras, adicionalmente a esto se debe también a la mala cocción de las unidades de albañilería.

#### 4.5.5 Base de deficiencias debido a al estado de conservación

##### 4.5.5.1 Resultados

Tabla 33.

*Frecuencia de deficiencias debido al estado de conservación*

Deficiencias debido al estado de conservación	Frecuencia	% de viviendas
Edificación con presencia de fisuras pequeñas	15	38.46%
Resquebrajaduras y/o desprendimiento de concreto en elementos de confinamiento	11	28.21%
Edificación con fuerte deterioro en sus componentes estructurales	6	15.38%
Edificación con presencia de fisuras de tamaño medio y/o producidas por sismos	11	28.21%

**Nota:** Fuente: Elaboración propia



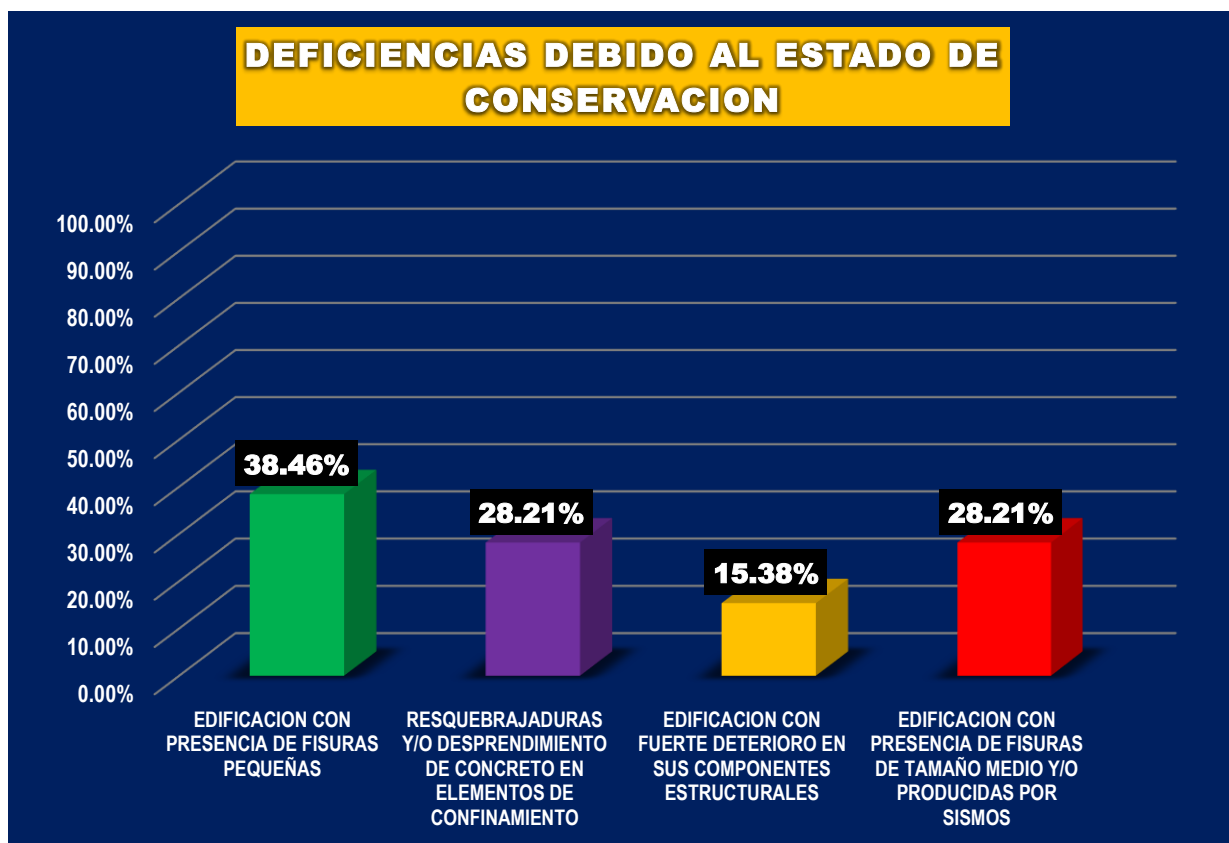


Figura 33. Porcentajes de incidencia de deficiencias debido al estado de conservación.  
Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.5.5.2 Análisis y discusión de resultados

Analizando los resultados obtenidos podemos revelar que las deficiencias debido al estado de conservación se deben principalmente por las siguientes causas: Edificaciones con presencia de fisuras pequeñas (38.46%) y así mismo por la presencia de fisuras de tamaño medio y/o generados por sismos (28.21%), los cuales no han sido reparados para su recuperación estructural.

### 4.6 Tipos de ladrillos utilizados en el centro poblado La Curva

#### 4.6.1 Resultados

Según el reporte desarrollado de las viviendas diagnosticadas en el centro poblado La Curva, 37 viviendas fueron construidas con ladrillo artesanal y solo 2 viviendas fueron construidas con ladrillo industrial, el cual a su vez es de la marca “El Diamante”.



Figura 34. Porcentajes de los tipos de ladrillos utilizados en el Centro Poblado La Curva  
Fuente: Elaboración Propia

#### 4.7 Resultado de evaluación de capacidad estructural

##### 4.7.1 Resultados de evaluación de capacidad estructural ante sismo raro

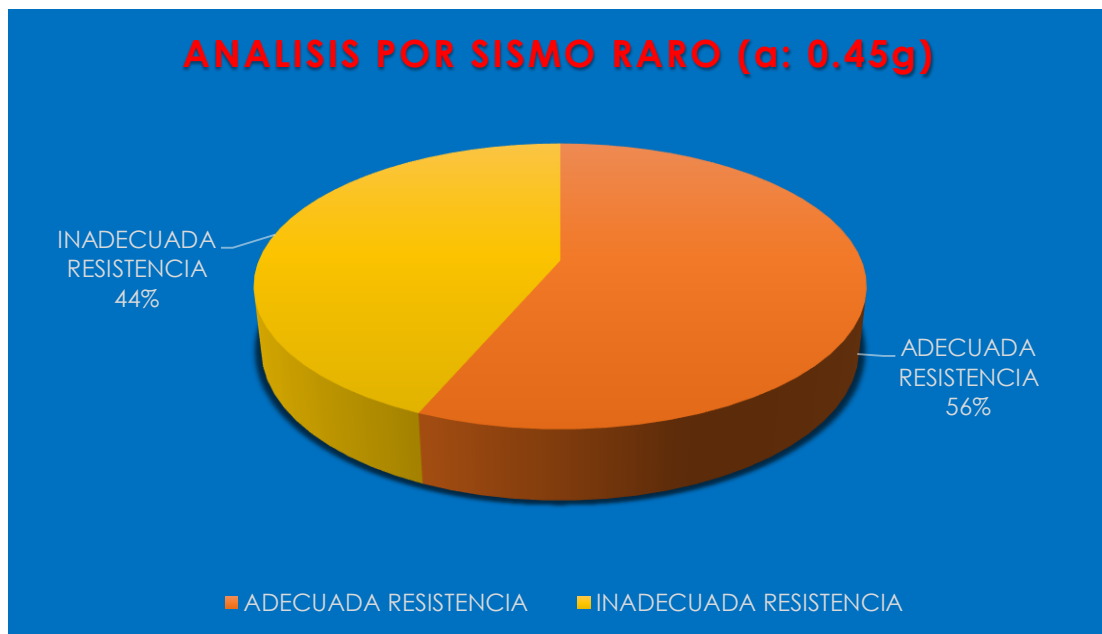


Figura 35. Resultados de capacidad estructural de viviendas ante sismo raro.  
Fuente: Elaboración Propia.

##### 4.7.1.1 Análisis y discusión de resultados

Tras un supuesto escenario de sismo severo (0.45g) cuya probabilidad de ocurrencia es rara, se ha podido observar que la capacidad estructural aportada por los muros portantes del

44% de viviendas de albañilería confinada fue superado por la demanda sísmica impuesta, lo que significaría que en este mismo porcentaje de viviendas se tendría daños estructurales e incluso en muchos casos el colapso estructural de la edificación.

#### 4.7.2 Resultados de evaluación de capacidad estructural ante sismo de servicio

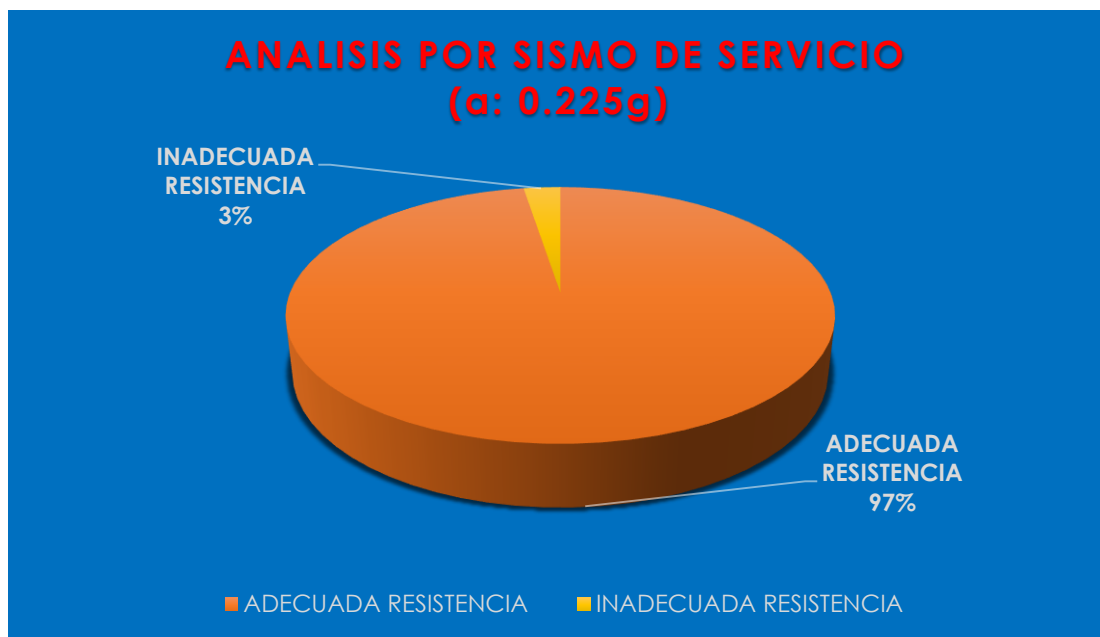


Figura 36. Resultado de capacidad estructural de viviendas ante sismo de servicio  
Fuente: Elaboración Propia

##### 4.7.2.1 Análisis y discusión de resultados

Tras un supuesto escenario de sismo moderado (0.225g) cuya probabilidad de ocurrencia es frecuente, se ha podido observar que la capacidad estructural aportada por los muros portantes del 3% de viviendas de albañilería confinada fue superado por la demanda sísmica impuesta, lo que significaría que en este mismo porcentaje de viviendas se tendría daños estructurales importantes. Así mismo podemos precisar que este daño puede darse en mayor probabilidad a corto plazo, puesto que esta demanda sísmica se da frecuentemente durante la vida útil de las edificaciones.

## 4.8 Resultado de Riesgo Sísmico

### 4.8.1 Resultados de Niveles de riesgo sísmico en las viviendas

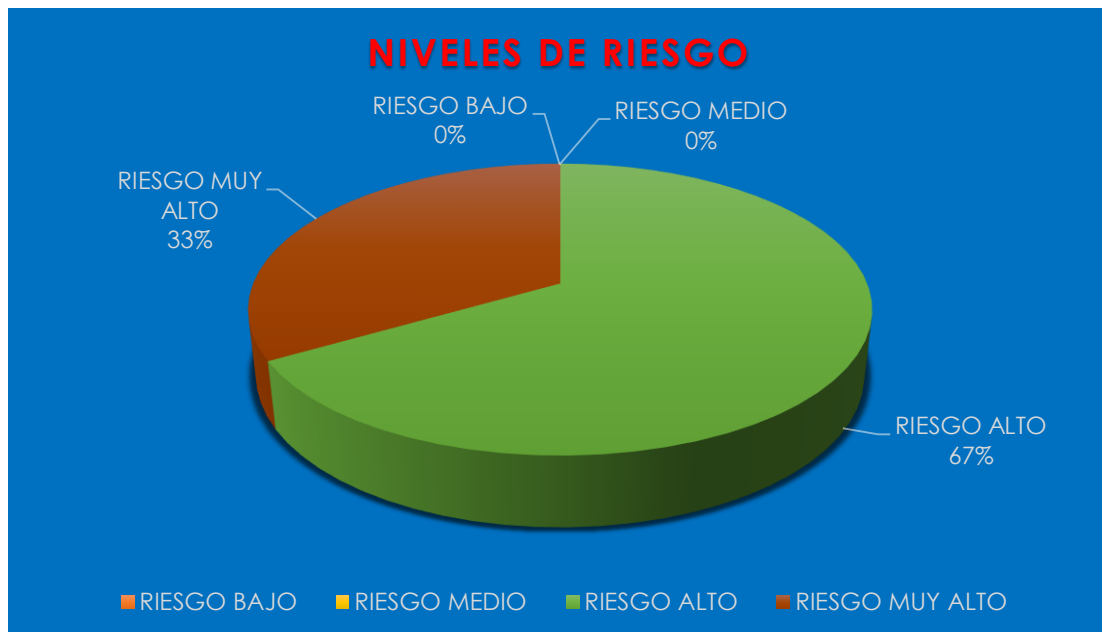


Figura 37. Resultados riesgo sísmico en las viviendas del centro poblado La Curva  
Fuente: Elaboración Propia

#### 4.7.2.1 Análisis y discusión de resultados

Según los resultados obtenidos podemos precisar que la totalidad de las viviendas se encuentran con un alto y muy alto riesgo sísmico, ya que estas se encuentran en una zona de alto peligro sísmico y estas mismas se encuentran susceptibles a sufrir daños estructurales por las deficiencias que están contemplando.

## **Capítulo V**

### **Conclusiones y recomendaciones**

#### **5.1 Conclusiones**

Luego de haber culminado el presente trabajo de investigación se ha podido llegar a las siguientes conclusiones:

El 21 % de las viviendas de albañilería confinada presenta vulnerabilidad sísmica baja, el 41% presentan vulnerabilidad sísmica Media y el 38% restante presenta vulnerabilidad sísmica Alta. De esta manera se infiere que gran porcentaje de las viviendas presenta una vulnerabilidad sísmica de media a alta.

Dentro de las deficiencias debido al suelo de cimentación se pudo obtener que la presencia de sales y humedad en los componentes estructurales es el más incidente, presentándose en el 56,41% de viviendas de albañilería confinada.

Las deficiencias más preponderantes debido a los procesos constructivos son a causa de la mala técnica constructiva de la albañilería, representándose esto en una deficiente trabazón en la albañilería la cual está contemplada en un 43.59% de viviendas y una conformación de juntas de albañilería con espesores mayores a 1.50cm contemplada en un 43.59% de viviendas de albañilería confinada.

Podemos mencionar que las deficiencias debido a la concepción y configuración estructural son los más incidentes en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada. De manera que es mucho más importante tener muy en cuenta su presencia. Por lo dicho se ha concluido que las deficiencias de mayor preponderancia son causa de la pésima concepción y distribución de los muros portantes, representándose esto en la distribución asimétrica de muros portantes en planta la cual está presente en el 92.31% de viviendas de albañilería confinada, y en el confinamiento parcial de los muros portantes presentes en el 74.36% de las viviendas.

Uno de los aspectos más importantes en la capacidad estructural de las viviendas de albañilería confinada es la densidad de muros presentes en la edificación. En este sentido se pudo obtener que el 38.46% de las viviendas de albañilería confinada presentan escasa densidad de muros, contemplando densidades menores a las exigidas por la norma NTP E-

070, de esta manera podemos entender que este porcentaje de viviendas presenta altas probabilidad de daños estructurales importantes ante un sismo raro (0,45g)

En relación a la calidad de los materiales se obtuvo que la unidad de albañilería presenta baja calidad puesto que este es de tipo artesanal en su gran mayoría. Así mismo se pudo contemplar que el 56.41% de las viviendas de albañilería confinada presentan fracturas, grietas y hendiduras en la unidad de albañilería utilizada y el 51.28 % de las viviendas utilizo unidades de albañilería con mala cocción, lo cual repercute en su resistencia y durabilidad, reduciendo de esta manera la capacidad estructural de la edificación frente a eventos sísmicos.

Así mismo según la evaluación el 28.21% de las viviendas de albañilería confinada presentan fisuras de tamaño medio y/o generados por sismos y un 15.38% de las viviendas presenta un fuerte deterioro en sus componentes estructurales, entendiéndose así que gran porcentaje de las viviendas de albañilería confinada no presentan un buen estado de conservación.

Por otra parte según el primer escenario sísmico (sismo severo), podemos contemplar que el 44% de viviendas de albañilería confinada desarrollara un comportamiento inelástico de la estructura, demostrando de esta forma daños estructurales en la edificación e incluso posibles colapsos de la estructura en muchos de ellos. Así mismo para el segundo escenario sísmico (sismo moderado) podemos contemplar que solo el 3% de viviendas de albañilería confinada desarrollara un comportamiento inelástico, entendiéndose de esta manera que ante un sismo de servicio cuya probabilidad es frecuente, el 3% de las viviendas presentara daños estructurales en las edificaciones.

## **5.2 Recomendaciones**

De la experiencia obtenida durante la ejecución del presente trabajo de investigación se dan las recomendaciones siguientes:

Como sabemos, actualmente se realizan evaluaciones de vulnerabilidad sísmica estructural a edificaciones de interés estatal como son los hospitales y centros educativos dado que estos presentan gran importancia, de esta manera hemos podido ver actualmente que se ha puesto poco interés en la infraestructura de las viviendas a pesar de que estas

conforman el mayor porcentaje de infraestructura en el país. En este sentido es necesario el desarrollo de la evaluación de vulnerabilidad sísmica estructural de las viviendas sobre todo las ubicadas en la costa peruana ya que de esta manera podremos determinar el estado situacional que estas presentan para que con esta información se pueda desarrollar planes de mitigación en las viviendas vulnerables.

Siendo las municipalidades las encargadas del otorgamiento de las licencias de construcción de las viviendas, es necesario que estas desarrollen de acuerdo a sus facultades y capacidades revisiones más minuciosas de los proyectos de edificación. Así mismo estas deberían de asumir la función de inspeccionar las cuantiosas construcciones que se realizan a diario en su jurisdicción, puesto que la mayoría de estas no cuentan con supervisión profesional durante la ejecución, cometiendo de esta manera irregularidades en el proceso constructivo, lo que con lleva finalmente a construir edificaciones vulnerables.

Con los datos obtenidos en el diagnóstico, tanto de la vulnerabilidad sísmica estructural como también con la base de datos de las deficiencias encontradas en las viviendas de albañilería confinadas es necesario el desarrollo de planes de reforzamiento y mantenimiento de las viviendas de albañilería confinada por parte de las entidades competentes.

Así mismo se debería realizar un trabajo de capacitación con la finalidad de difundir a la población la vulnerabilidad sísmica estructural y las deficiencias que presentan las viviendas de albañilería confinada en el centro poblado La Curva.

Finalmente se recomienda utilizar los resultados de la presente investigación para futuros trabajos de investigación. Recomendando específicamente la elaboración de propuestas para el reforzamiento y mantenimiento de viviendas de albañilería confinada.

## Referencias bibliográficas

- Abanto, F. (2002). *Analisis y diseño de edificaciones de albañileria*. (San Marcos, Ed.) (Segunda Ed). Lima, Peru.
- Aguilar, R. (2004). *Vulnerabilidad sismica de edificios*. (CIMNE, Ed.). Quito - Ecuador.
- Aguilar, Z. (2004). Análisis de peligro sísmico y estimado del movimiento sísmico de diseño. *CISMID*, p. 17.
- Arango, J. (2002). *Analisis, Diseño y Construcción en Albañileria*. (ACI Peru, Ed.). Lima, Peru.
- Barbat, A., Canas, J., & Yepez, F. (1995). *Riesgo, Peligrosidad y vulnerabilidad sismica de edificios de mamposteria*. (A. Barbat, Ed.) *Monografias de Ingenieria Sismica*. Barcelona: Centro Internacional de Metodos Numericos de Ingenieria.
- Bazan, J. (2007). *Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada en la ciudad de Cajamarca*. PUCP.
- Bernal, I., & Tavera, H. (2005). *Distribución espacial de área de ruptura y lagunas sísmicas en el Borde Occidental de Perú*. (Sociedad Geologica del Perú, Ed.). Lima, Peru.
- BID. (2000). La reduccion de la vulnerabilidad frente a los desastres. *Banco Interamericano de Desarrollo*, 45.
- Bommer, J. (1998). *Riesgo sismico en la region metropolitana de San Salvador. Programa salvadoreño de investigacion sobre desarrollo y medio ambiente*. San Salvador, El Salvador.
- Bonett, R. (2003). *Vulnerabilidad y riesgo sismico de Edificios, aplicacion a entornos urbanos en zonas de amenaza alta y moderada*. Universidad Politecnica de Cataluña.
- Caballero, A. (2007). *Determinación de la vulnerabilidad sísmica por medio del método del indice de vulnerabilidad en las estructuras ubicadas en el centro histórico de la ciudad de Sincelejo*. Fundacion Universidad del Norte.
- Caicedo, C. (1992). *Vulnerabilidad sismica de edificios*. Universidad Politecnica de Cataluña.
- Caicedo, C., Canas, J., & Barbat, A. (1992). Vulnerabilidad sísmica de edificios existentes, aplicación a Cataluña. *Universidad Politécnica de Cataluña*.
- Cardona, O. (1990). Metodologias pra la evaluacion de la vulnerabilidad sismica de edificaciones y centros urbanos. In *Conferencia en el seminario colombo aleman ingenieria antisismica, dinamica estructural y hormigon armado* (p. 16). Santiago de Cali, Colombia: Universidad del Valle.



- CENEPRED. Manual para la evaluación de riesgo por sismo (2017). Lima, Peru.
- Del Carpio, V. (2015). *Análisis de Vulnerabilidad Sísmica Estructural de viviendas en el Asentamiento Humano Sol de los Andes- Cayma*. Universidad Nacional San Agustín.
- Gallegos, H., & Casabonne, C. (2005a). *Albañilería estructural*. (PUCP, Ed.) (3ra Edición). Lima, Peru: Fondo Editorial.
- Gallegos, H., & Casabonne, C. (2005b). *Albañilería Estructural*. (F. editorial PUCP, Ed.) (3ra Edición). Lima, Peru.
- GNDT. (1986). *Istruzioni per la compilazione della scheda di rilevamento esposizione e vulnerabilità sismica degli edifici*. GNDT. Roma, Italia.
- Hernandez, S. (1998). *Metodología de la investigación*. (M. Graw-Hill, Ed.). Colombia.
- IGP. (2000). Características generales de la tectónica y sismicidad de Perú. *CNDG*, p. 11. Lima, Peru.
- Juarez, M., & Loaysa, J. (2015). *Análisis y Evaluación de la vulnerabilidad sísmica y estados de daño en monumentos históricos de sillar en el barrio de San Lázaro – Arequipa*. Universidad Católica Santa María.
- Kelinger, F. (1992). *Investigación del comportamiento*. (Mc Graw-Hill, Ed.). México D.F.
- Kuroiwa, J. (2002). *Reducción de desastres: Viviendo en armonía con la naturaleza*. (CISMID-UNI, Ed.). Lima, Peru.
- Laucata Luna, J. E. (2013). *Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Llanos, L. (2003). *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de escuelas públicas en la ciudad de Cali: Una propuesta metodológica*. Universidad del Valle.
- Marín, F. (2012). *Evaluación del riesgo sísmico del centro histórico de la ciudad de Huanuco*. UNI.
- Mosqueira, M., & Tarque, S. (2005). *Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana*. PUCP.
- Ordoñez, M. (2016). *Diseño y evaluación de tipos de muros de albañilería sometidos a la simulación del máximo sismo ocurrido en la región sur en una mesa vibratoria*. UANCV.
- Reyes, N., Sarria, A., & Maltez, J. (2002). Metodología para la determinación de la Vulnerabilidad sísmica en edificaciones, 15.
- RNE. (2016). Albañilería. In MVCS (Ed.), *Reglamento Nacional de Edificaciones* (p. 517). Lima, Peru.
- RNE - E 070. (2015). *REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES*. (Megabyte, Ed.)

- (Novena Edi). Lima, Peru.
- Safina, S. (2003). *Vulnerabilidad sismica de edificaciones esenciales*. Univerisdad Politecnica de Cataluña.
- San Bartolomé, A. (2005). *Comentarios a la Norma Tecnica de Edificación E.070 Albañilería*. (SENCICO, Ed.). Lima, Peru.
- Sarria, A. (1995). *Ingenieria Sismica* (Ediciones ). Santa fe de Bogota, Colombia.
- SENCICO. (2005). *Comentarios a la norma técnica de edificación e.070 albañilería informe final*. Lima, Peru.
- Sirumbal, L. F. (2011). *Comportamiento sísmico de edificaciones de albañilería confinada de baja altura*. Universidad Nacional de Ingenieria.
- Tavera, H. (2010). Peligro sismico en Lima y el Pais. *Centro Nacional de Datos Geofisicos Del IGP*.
- Yepez, F. (1994). *Vulnerabilidad sismica de edificios de mamposteria para estudios de riesgo sismico*. Universidad Politecnica de Cataluña Barcelona.
- Zamudio, Y. (2003). *Analisis de la sismicidad asociada la proceso de subduccion en el sur del Perú*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

# **Anexos**

## ***Anexo A. Descripción de los Parámetros del método empleado***

## **DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL MÉTODO DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD**

### **Descripción de parámetros y de las clases A, B, C y D que representan la condición de calidad**

Para asignar las clases A, B, C, D a cada uno de los parámetros de la metodología, se tuvo en cuenta lo expuesto en la metodología original y las recomendaciones presentadas en el R.N.E.

#### **Parámetro 1.- Organización del sistema resistente.**

Con este parámetro se evalúa el grado de organización de los elementos verticales prescindiendo del tipo de material. El elemento significativo es la presencia y la eficiencia de la conexión entre las paredes ortogonales con tal de asegurar el comportamiento en cajón de la estructura.

Además, se hace un especial énfasis en el uso de la norma de diseño Sismorresistente para la construcción de la edificación, así como la intervención de un profesional con experiencia. Se reporta una de las clases:

- A) Edificación de albañilería que cumplan con la norma E-070.
- B) Edificación que no cumple con al menos un requisito de la norma E-070.
- C) Edificación que presenta vigas y columnas que confinan solo parcialmente los muros portantes debido a deficiencias en el proceso constructivo.
- D) Edificación sin vigas y columnas de confinamiento o autoconstrucción sin ningún tipo de orientación técnica. Paredes ortogonales deficientemente conectadas.

#### **Parámetro 2.- Calidad del sistema resistente.**

Con este parámetro se determina el tipo de mampostería más frecuentemente utilizada, diferenciando de modo cualitativo su característica de resistencia con el fin de asegurar la eficiencia del comportamiento en cajón de la estructura. La atribución de una edificación a una de las cuatro clases se efectúa en función de dos factores: Primero, el tipo de material y la forma de los elementos que constituyen la mampostería. Segundo, la homogeneidad del material y de las piezas (bloques, ladrillos de arcilla o mortero-cemento, ya sean pre fabricados, cocidos o con un leve refuerzo) por toda el área del muro. Se reporta una de las clases:

- A) El sistema resistente del edificio presenta las siguientes tres características:
  - Ladrillo de buena calidad con piezas homogéneas y de dimensiones constantes en toda el área del muro.
  - Adecuada trabazón (amarre) entre las unidades de albañilería.

- Mortero de buena calidad con espesor entre 10 y 15 mm.

B) El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.

C) El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.

D) El sistema resistente no presenta ninguna de las características de la clase A.

### **Parámetro 3.- Resistencia convencional.**

Se requieren cálculos sencillos, pero conceptualmente importantes. Utilizando la hipótesis del comportamiento de estructura ortogonal y cerrada (tipo cajón), se puede evaluar con bastante fiabilidad la resistencia que puede presentar un edificio frente a cargas horizontales. Para lo cual se desarrollara en base a los requisitos y las exigencias de la norma E-070 del R.N.E. los siguientes cálculos:

a) Calculo de la resistencia a cortante ofrecida por la edificación:

$$C' = \frac{L \cdot e}{Ap}$$

Donde:

L: Longitud total del muro

e: Espesor efectivo del muro

Ap: Área de la planta típica

b) Calculo de la resistencia a cortante exigida por la Norma E-070 para la edificación.

$$C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

Donde:

Z: Factor de Zona sísmica

U: Factor de Uso

S: Factor de Suelo

N: Número de Pisos de la Edificación

c) Factor de Relación entre C' y C

$$\alpha = \frac{C'}{C}$$

Por lo tanto esto quiere decir que las características estructurales deben ser iguales o sobrepasar los requerimientos exigidos por la norma E-070. Con el resultado se reporta una de las clases:

- A) Edificio con  $\alpha \geq 1$
- B) Edificio con  $0.6 \leq \alpha \leq 1$
- C) Edificio con  $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$
- D) Edificio con  $\alpha \leq 0.4$

#### **Parámetro 4.- Posición del edificio y cimentación.**

Con este parámetro se evalúa hasta donde es posible por medio de una simple inspección visual, la influencia del terreno y de la cimentación en el comportamiento sísmico del edificio. Para ello se tiene en cuenta algunos aspectos, tales como: la consistencia y la pendiente del terreno, la eventual ubicación de la cimentación a diferente cota, la presencia de empuje no equilibrado debido a un terraplén, presencia de humedad, sales, etc. Se reporta una de las clases:

- A) Edificación cimentado sobre suelo rígido y según la norma E-070, no presenta pendiente pronunciada, sin presencia de humedad ni sales.
- B) Edificación cimentada sobre suelo intermedio y flexible según la norma E-070, no presenta pendiente pronunciada, sin presencia de humedad y sales.
- C) Edificación cimentada sobre suelo intermedio y flexible según la norma E-070, con presencia de humedad, sales y pendiente pronunciada.
- D) Edificación cimentada sin proyecto aprobado ni asesoría técnica. Presencia de sales, humedad y pendiente pronunciada. Estado de conservación deteriorado.

#### **Parámetro 5.- Diafragma horizontal.**

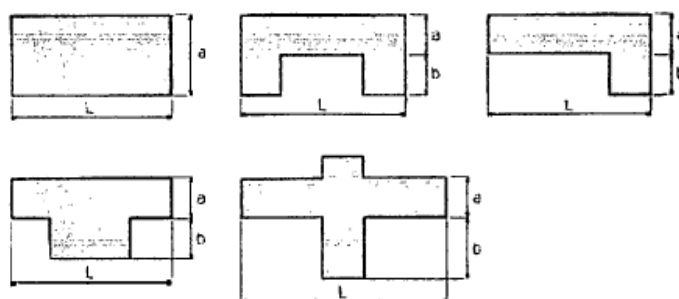
La calidad de los diafragmas en edificaciones de albañilería tiene una notable importancia para garantizar el correcto funcionamiento de los elementos resistentes verticales. Que el diafragma funcione como tal, permitirá que la fuerza sísmica se distribuya en cada nivel proporcional a los elementos resistentes. Se reporta una de las clases:

- A) Edificaciones con diafragmas que satisfacen las siguientes condiciones:
  - Ausencia de planos a desnivel.
  - La deformabilidad del diafragma es despreciable.
  - La conexión entre el diafragma y el muro es eficaz.
- B) Edificación que no cumple con una de las condiciones de la clase A
- C) Edificación que no cumple con dos de las condiciones de la clase A
- D) Edificación que no cumple con ninguna de las condiciones de la clase A

#### **Parámetro 6.- Configuración en planta.**

El comportamiento sísmico de un edificio depende en parte de la forma en planta del mismo. En el caso de edificios rectangulares es significativa la razón  $\beta_1 = a/L$  entre las dimensiones en planta del lado menor y mayor. También es necesario tener en cuenta las irregularidades del cuerpo principal mediante la relación  $\beta_2 = b/L$ .

El método evalúa la condición de simetría en planta de los edificios, proponiendo los valores más altos del parámetro cuando las dimensiones en planta se asemejan a secciones cuadradas, sin protuberancias adicionales y castigando las secciones excesivamente alargadas o con protuberancias demasiado grandes, las cuales pueden provocar problemas de torsión en planta y concentraciones de esfuerzos en las esquinas y en los elementos más alejados de los centros de gravedad y de rigidez. Se reporta una de las clases:



A) Edificio con  $\beta_1 \geq 0.8$  ó  $\beta_2 \leq 0.1$ . con

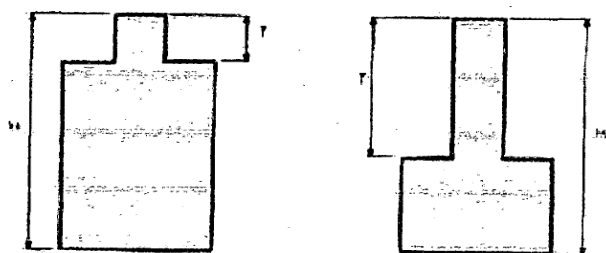
B) Edificio con  $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$  ó  $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$ .

C) Edificio con  $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$  ó  $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$

D) Edificio con  $0.4 > \beta_1$  ó  $0.3 < \beta_2$

### Parámetro 7.- Configuración en elevación.

Con este parametro se reporta la variación de masa en porcentaje  $\pm \Delta M/M$  entre dos pisos sucesivos, siendo M la masa del piso más bajo y utilizando el signo (+) si se trata de aumento o el (-) si se trata de disminución de masa hacia lo alto del edificio. La anterior relación puede ser sustituida por la variación de áreas respectivas  $\pm \Delta A/A$ , evaluando en cualquiera de los dos casos el más desfavorable. Se reporta una de las clases:





- A) Edificio con:  $\pm \Delta M/M \leq 10\%$
- B) Edificio con: Superficie Porche  $< 10\%$ ;  $10\% \leq \pm \Delta M/M \leq 20\%$
- C) Edificio con: Superficie Porche  $10\% < \text{Superficie Porche} < 20\%$ ;  $\pm \Delta M/M > 20\%$ ; o  $T/H < 2/3$
- D) Edificio con: Superficie Porche  $> 20\%$ ; o  $T/H > 2/3$

**Parámetro 8.- Distancia máxima entre muros o columnas.**

Con este parámetro se tiene en cuenta la presencia de muros maestros interceptados por muros transversales ubicados a distancias excesivas entre ellos. Se reporta el factor  $L/S$ , donde "L" es el espaciamiento de los muros transversales y "S" el espesor del muro maestro, evaluando siempre el caso más desfavorable. Este parámetro indica que al aumentar el espaciamiento máximo, producto de la eliminación de muros internos secundarios, se altera la vulnerabilidad sísmica del edificio. Este es un típico efecto de las ampliaciones y remodelaciones arquitectónicas que se realizan en las construcciones existentes, generalmente como consecuencia del cambio de uso de ciertos pisos en las edificaciones. Debido a que no se cuenta con la información suficiente para calcular este parámetro, se recurre a datos estadísticos obtenidos, en donde se utiliza una relación entre el área construida en planta y el factor  $L/S$ . Se reporta las siguientes clases:

- A) Edificio con  $L/S < 15$
- B) Edificio con  $15 \leq L/S < 18$
- C) Edificio con  $18 \leq L/S < 25$
- D) Edificio con  $L/S \geq 25$

**Parámetro 9.- Tipo de cubierta.**

Con este parámetro se evalúa la capacidad de la cubierta para resistir fuerzas sísmicas. Se reporta una de las clases:

- A) Cubierta estable debidamente amarrada a los muros con conexiones adecuadas y de material liviano. Edificación con cubierta plana.
- B) Cubierta inestable con material liviano y en buenas condiciones.
- C) Cubierta inestable de material liviano en malas condiciones.
- D) Cubierta inestable en malas condiciones y con desnivel.

**Parámetro 10.- Elementos no estructurales.**

Se tiene en cuenta con este parámetro la presencia de cornisas, parapetos o cualquier otro elemento no estructural que pueda causar daño. Se reporta una de las clases:

A) Edificación que no contenga elementos no estructurales mal conectados al sistema resistente.

B) Edificación con balcones y parapetos bien conectados al sistema resistente.

C) Edificación con balcones y parapetos mal conectados al sistema resistente. Elementos deteriorados debido a su antigüedad.

D) Edificación que presenta tanques de agua o cualquier otro tipo de elemento en el techo, mal conectado a la estructura. Parapetos u otros elementos de peso significativo, mal contruados, que se pueden desplomar en caso de un evento sísmico. Edificio con balcones contruados posteriormente a la estructura principal y conectada a ésta de modo deficiente y en mal estado.

#### **Parámetro 11.- Estado de conservación.**

En este parámetro, se califica de manera visual la presencia de desperfectos internos de la estructura, así como posibles irregularidades debido a fallas en el proceso constructivo, así como también la antigüedad de las edificaciones, el detalle para cada tipología se presenta a continuación:

A) Muros en buena condición, sin fisuras visibles.

B) Muros en buena condición pero con pequeñas fisuras, menores a dos (02) milímetros.

C) Edificación que no presenta fisuras pero en mal estado de conservación; o muros con fisuras de tamaño medio de dos (02) a tres (03) milímetros.

D) Muros con fuerte deterioro en sus componentes.

***Anexo B. Fichas de Evaluación.***



## FICHA DE DIAGNOSTICO DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
E.P. INGENIERIA CIVIL

ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar  
TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FECHA:

FICHA N°:

### A. DATOS GENERALES

- PROPIETARIO/ENCUESTADO:
- DIRECCION DE LA VIVIENDA:  Distrito: Dean Valdivia Centro Poblado: La Curva  
MZ:  LT:
- DATOS DE LOTE:  
Area de Lote (m2)  Antigüedad (años)  N° de Pisos

### I. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE

- Marcar según lo observado:
  - Nueva construcción y/o Reparación Según Norma ☐
  - Muros confinados con ciertas deficiencias. ☐
  - Deficiencias en confinamiento y proceso constructivo ☐
  - Muros sin confinar o autoconstrucción. ☐

\* observaciones:

### II. CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE

- Marcar según lo observado:
  - Calidad de la Unidad de Albañilería 

B	R	M
B	R	M
B	R	M
  - Calidad del Mortero. 

B	R	M
B	R	M
B	R	M
  - Calidad de trabazon (Amarre) en la Albañilería 

B	R	M
B	R	M
B	R	M

Donde:

B: Bueno  
R: Regular  
M: Malo

\* observaciones:

### III. RESISTENCIA CONVENCIONAL

- Especificar según lo observado en la estructura:

- Número de pisos (N):
- Lx: Longitud de muros en X (m2):
- Ly: Longitud de muros en Y (m2):
- e: espesor efectivo del muro
- Ax: Área de muros en X (m2):
- Ay: Área de muros en Y (m2):
- h: Altura promedio de entrepiso (m):
- Ap: Área de la planta (m2):

\* observaciones:

### B. INFORMACION TECNICA

- LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI ☐ NO ☐
- LA VIVIENDA CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION: SI ☐ NO ☐
- ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION:  
Ingeniero Civil ☐ Arquitecto ☐ Maestro de obra ☐ Obrero N/C ☐

### IV. POSICION DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACION

- Marcar según lo observado:
  - Pendiente pronunciada 

SI	NO
SI	NO
  - Presencia de sales y humedad 

SI	NO
SI	NO
  - Suelo de cimentación Rígido ☐ Intermedio ☐ Flexible ☐

\* observaciones:

### V. DIAFRAGMAS HORIZONTALES

- Marcar según lo observado:
  - Discontinuidades abruptas. 

SI	NO
SI	NO
  - Planos a desnivel 

SI	NO
SI	NO
  - Buena conexión diafragma-elemento vertical. 

SI	NO
SI	NO
  - Deflexión del diafragma. 

SI	NO
SI	NO

\* observaciones:

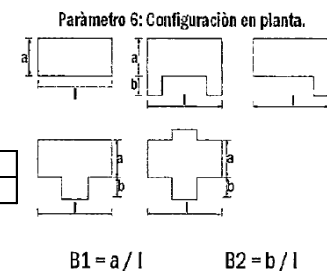
### VI. CONFIGURACION EN PLANTA

- Especificar los siguientes parámetros:

- a:  a/L:
- b:  b/L:
- L:

- Simetría en distribución de muros portantes SI ☐ NO ☐
- Juntas sísmicas: SI ☐ NO ☐

\* observaciones:



## VII. CONFIGURACION EN ELEVACION

1. Especificar y marcar según lo observado:

- Aumento o reducción de masas o áreas (%)

- Aumento o reducción de Rigidez (%)

Area de muros portantes 1° Piso

Area de muros portantes 2° Piso

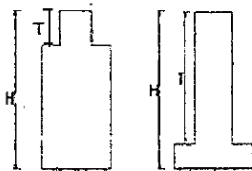
- % T/H:

- Columna Corta

- Piso Blando:

SI	NO
SI	NO

### Parámetro 7: Configuración en elevación.



T:

H:

\* observaciones:


## VIII. DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS

1. Especificar los siguientes parámetros:

- L (espac. de muros transversales en metros):

- S ( espesor del muro maestro en metros):

- Factor L/S:


\* observaciones:

--

## IX. TIPO DE CUBIERTA

1. Marcar según lo observado

- Cubierta estable.

- Conexión cubierta-elemento vertical adecuada.

- Cubierta plana.

- Material liviano.

SI	NO
SI	NO
SI	NO
SI	NO

\* observaciones:

--

## X. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

1. Calificar según conexión al Sistema Resistente

- Cornisa y parapetos

- Tanques de agua prefabricados

- Balcones y volados.

B	R	M
B	R	M
B	R	M

Donde:

B: Bueno

R: Regular

M: Malo

\* observaciones:

--

## XI. ESTADO DE CONSERVACION

1. Marcar según lo observado

- Muros en buena condición, sin fisuras visibles.

- Edificio que no presenta fisuras pero en mal estado de conservación.

- Muros que presentan fisuras pequeñas.

- Muros con fisuras de tamaño medio y/o producidas por sismos.

- Muros con fuerte deterioro en sus componentes.

SI	NO
SI	NO
SI	NO
SI	NO
SI	NO

\* observaciones:

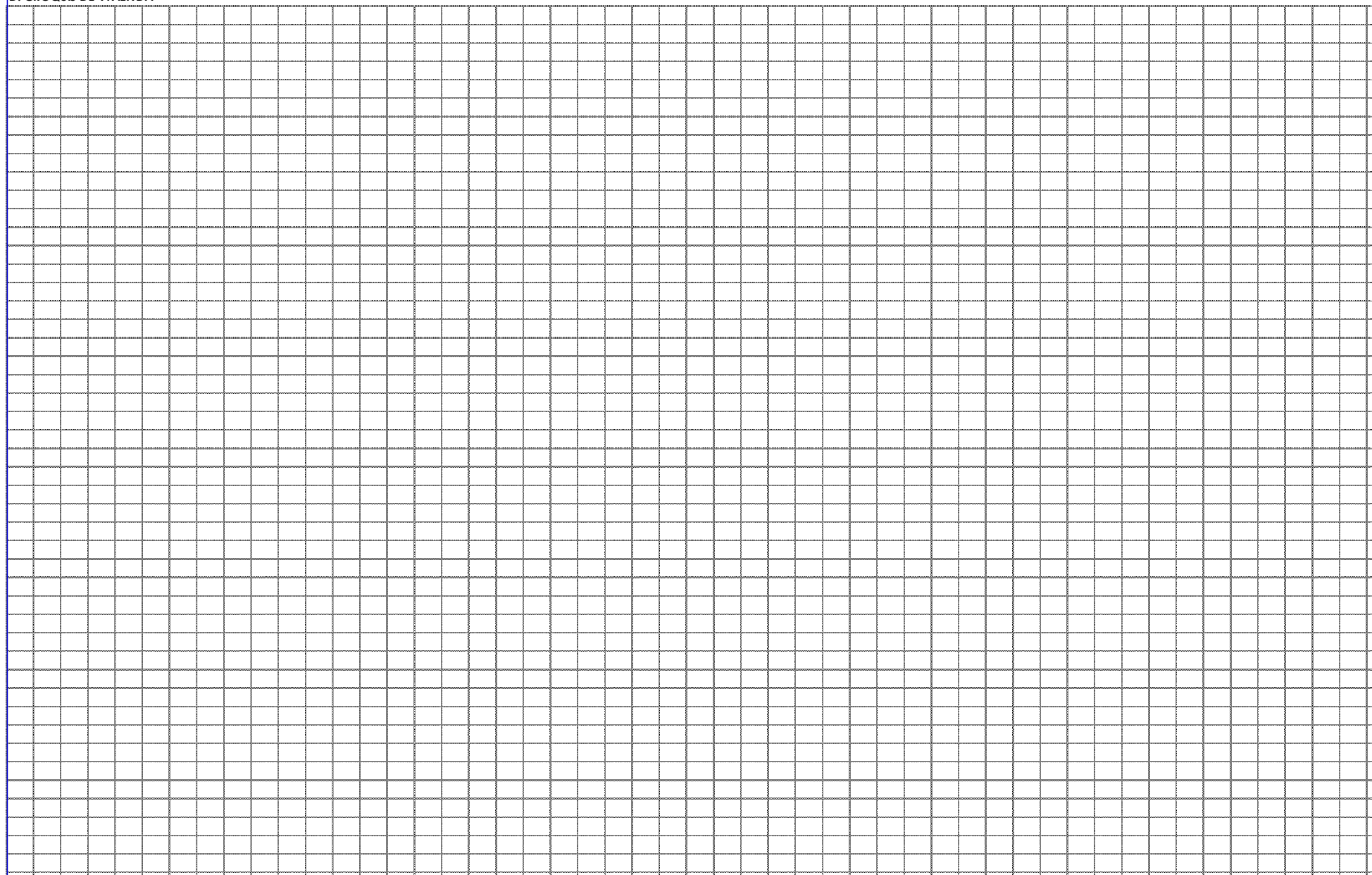
--


## C. CLASIFICACION DE PARAMETROS

### ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD

N°	PARAMETRO	A	B	C	D
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45


D. CROQUIS DE VIVIENDA





**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
E.P. INGENIERIA CIVIL

FECHA:

ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar

TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°:

A. DATOS GENERALES		C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)					
<p>1. PROPIETARIO/ENCUESTADO</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <p>2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Distrito: Dean Valdivia</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <p style="margin-left: 40px;">Centro Poblado: La Curva</p> <p>MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"></span> LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"></span></p> <p>3. DATOS DE LOTE</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Area de Lote (m2)</td> <td style="border: 1px solid black; width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td>Antigüedad (años)</td> <td style="border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td>Nº de Pisos</td> <td style="border: 1px solid black;"></td> </tr> </table>	Area de Lote (m2)		Antigüedad (años)		Nº de Pisos		<div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div>
Area de Lote (m2)							
Antigüedad (años)							
Nº de Pisos							
<b>B. INFORMACION TECNICA</b> <p>1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 15px;"></span></p> <p>2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 15px;"></span></p> <p>3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 15px;"></span></p>							

ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA						
		CLASIFICACION KI				
Nº	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>32.03</b>

III. RESISTENCIA CONVENCIONAL	
<p>a). Calculo de de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificacion</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>- L.e: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0.00</span></p> <p>- Ap: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0.00</span></p> <p>- C' <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">#¡DIV/0!</span></p> </div> <div> <math display="block">C' = \frac{L.e}{Ap}</math> </div> </div>	<p>c) Calculo de Factor de Relacion (<math>\alpha</math>)</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"></span></p> <p>C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"></span></p> <p><math>\alpha</math>: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"></span></p> </div> <div> <math display="block">\alpha = \frac{C'}{C}</math> </div> </div>
<p>b). Calculo de de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>- Z: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0.45</span></p> <p>- U: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">1.00</span></p> <p>- S: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">1.05</span></p> <p>- N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0.00</span></p> <p>- C <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0.000</span></p> </div> <div> <math display="block">C = \frac{Z.U.S.N}{56}</math> </div> </div>	<p>d) Clasificacion de Parametro</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>A: <math>\alpha \geq 1</math></p> <p>B: <math>0.60 \leq \alpha &lt; 1</math></p> <p>C: <math>0.40 \leq \alpha &lt; 0.60</math></p> <p>D: <math>\alpha \leq 0.40</math></p> </div> <div> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"></span> </div> </div>

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.3	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		



## ***Anexo C. Ensayos de Laboratorio***

**LABSY CONST S.R.L.**

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCIÓN.

LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575



## **ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**TESIS: "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD  
SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE  
ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO  
LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA,  
AREQUIPA"**

**CALLE JOSE ABELARDO QUIÑONES GONZALES MZ.  
A, LOTE 11, CENTRO POBLADO LA CURBA, DISTRITO  
DEAN VALDIVIA – ISLAY - AREQUIPA**

**OCTUBRE – 2018**

LABORATORIO DE MECÁNICA  
DE SUELOS ASFALTOS Y CONCRETOS

*[Signature]*  
Pablo Ramírez Vargas  
JEFE DE LABORATORIO

*[Signature]*  
Ing. Hector B. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 93172

URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO - AREQUIPA  
TEL.054-601563 CEL. 958704575 – 959887381 RPM: #943039743 E-mail: [serlabsu@hotmail.com](mailto:serlabsu@hotmail.com)  
[www.laboratorioserlabsu.com](http://www.laboratorioserlabsu.com)

## **ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**TESIS: "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE  
VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA  
CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"**

**CALLE JOSE ABELARDO QUIÑONES GONZALES MZ. A, LOTE 11, CENTRO  
POBLADO LA CURBA, DISTRITO DEAN VALDIVIA – ISLAY - AREQUIPA**

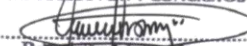
### **INDICE**

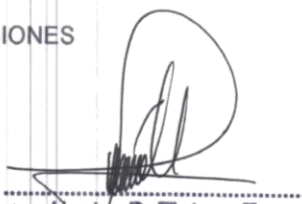
- 1.0 INTRODUCCIÓN
- 2.0 OBJETIVO
- 3.0 UBICACIÓN
- 4.0 ASPECTOS GENERALES
- 5.0 CONTENIDO DEL INFORME
  - 5.1 METODOLOGIA EMPLEADA
  - 5.2 CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS
    - 5.2.1 CALICATA N°01
  - 5.3 AGRESIVIDAD DE LAS SALES Y SULFATOS
- 6.0 ASPECTOS SISMICOS
- 7.0 ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN
  - 7.1 PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN
  - 7.2 CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE
  - 7.3 ASENTAMIENTOS
- 8.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- 9.0 BIBLIOGRAFIA

**ANEXOS:**

Ensayos de laboratorio  
Panel fotográfico

LABORATORIO DE MECÁNICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOS

  
Pavel Rodríguez Vargas  
JEFE DE LABORATORIO

  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

## **ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**TESIS: "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"**

**CALLE JOSE ABELARDO QUIÑONES GONZALES MZ. A, LOTE 11, CENTRO POBLADO LA CURBA, DISTRITO DEAN VALDIVIA – ISLAY - AREQUIPA**

### **1.- INTRODUCCIÓN**

El estudio de suelos se realizó para la EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA, el cual tiene por finalidad determinar la capacidad portante del suelo y el desplante en el cual se emplazará la vivienda a construirse.

Para tal fin se ha realizado trabajos de campo, laboratorio y gabinete, el primero con reconocimiento del lugar, excavación de calicatas, muestreo y registro de exploración. El segundo con ensayos de laboratorio de las muestras, y el último con caracterización geotectónica y cálculo de capacidad admisible portante.

### **2.- OBJETIVO**


El objetivo del presente estudio es que, basándose en las condiciones propias de la zona, determinar la calidad y capacidad de carga de los suelos existentes y soportar las cargas actuantes y futuras proyectadas, con una servicialidad que brinde seguridad y confort; así como mejores de las condiciones de medio ambiente y por tanto de vida de entorno de la zona en estudio. El mismo que servirá para el diseño de la estructura.

### **3.- UBICACIÓN DEL PROYECTO**

**Ubicación** : Calle José Abelardo Quiñones Gonzales Mz. A, Lote 11.

**Distrito** : Distrito La Curva.

LABORATORIO DE MECÁNICA  
DE SUELOS ASE Y CONCRETOS  
  
Pavel Ramirez Vargas  
JEFE DE LABORATORIO

  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

Provincia : Islay

Departamento y Región: Arequipa

#### 4.0.- ASPECTOS GENERALES

##### I) CLIMA

La temperatura en el Distrito de Deán Valdivia, presenta valores máximos entre enero y marzo, siendo febrero el mes más cálido, con una temperatura máxima de 26.3 C; así como valores promedio mínimo entre julio y agosto, siendo el más frío agosto, con una temperatura mínima de 13.6 C.

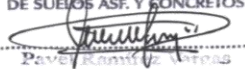
#### 5.0.- CONTENIDO DEL INFORME

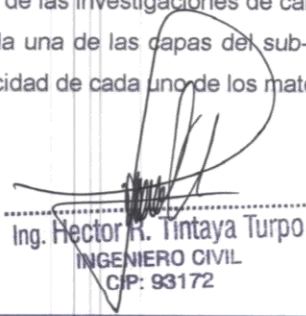
El presente informe resume los trabajos de campo, Laboratorio y Gabinete, así como también las conclusiones y recomendaciones respectivas del estudio de Mecánica de Suelos efectuados con la finalidad de determinar las capacidades de carga en las cotas mínimas de la estructura de la obra.

#### 5.1.- METODOLOGIA EMPLEADA

La metodología seguida para la ejecución del estudio comprendió básicamente en una investigación de campo a lo largo de la zona de estudio, mediante prospecciones de exploración (calicata), dando importancia al aspecto Geotécnico y concentrando la atención en la zona donde se proyecta dicha obra.

De los materiales encontrados en la calicata se obtuvieron muestras disturbadas, las que fueron descritas e identificadas mediante una tarjeta con la ubicación, número de muestra y profundidad, luego fueron colocadas en bolsas de polietileno para su traslado al laboratorio. Durante la ejecución de las investigaciones de campo se llevó un registro en el que se anotó el espesor de cada una de las capas del sub-suelo, sus características de gradación y el estado de compacidad de cada uno de los materiales.

LABORATORIO DE MECÁNICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOS  
  
PAVEZ ROBERTO VITORIAS  
JEFE DE LABORATORIO

  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172



Cabe mencionar que las muestras de suelos fueron clasificadas y seleccionadas siguiendo el procedimiento descrito en ASTM D-2488 "Práctica Recomendada para la descripción de Suelos", las que fueron sometidas a los siguientes ensayos:

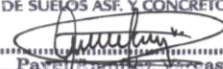
- Análisis Granulométrico por tamizado (ASTM D-422)
- Determinación de cantidad de material que pasa el tamiz N° 200 (ASTM D- 1140)
- Límites de Consistencia (ASTM D-4318)
  - . Límite Líquido
  - . Límite Plástico
  - . Índice de Plasticidad
- Clasificación SUCS (ASTM D-2487)
- Clasificación AASHTO (ASTM D-3282  
(AASHTO M-145)
- Humedad natural del suelo (ASTM D-2216)
- Gravedad específica y absorción del suelo (ASTM D – 854)
- Contenido de sales solubles (ASTM D-1888)
- Ensayo de corte directo (ASTM D 3080- AASHTO T 236) y otros

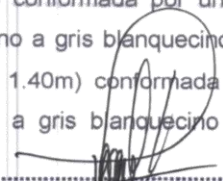
En base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los ensayos de resultados de Laboratorio, se efectuó la clasificación de suelos de los materiales, para ello se ha empleado los sistemas SUCS y AASHTO, para luego correlacionarlos de acuerdo a las características litológicas similares, lo cual se consigna en la columna estratigráfica correspondiente.

## 5.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS

### 5.2.1.-CALICATA N° 01

Se han identificado los tipos de material existentes en la zona, la primera capa (0.00m – 0.50m) conformada por una arena limosa pobremente graduada (SP-SM) de color gris oscuro, con presencia de materia orgánica y finos limosos, en estado suelto, no plástico, la segunda capa (0.50m – a 1.10m) conformada por una arena limosa pobremente graduada (SP-SM) de color gris azulado a gris blanquecino, en estado semi suelto, no plástico, la tercera capa (1.10m – a 1.40m) conformada por una arena pobremente graduada (SP) de color gris marrón a gris blanquecino en estado semi suelto, no

LABORATORIO DE MECÁNICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOS  
  
Papeles de Vargas  
JEFE DE LABORATORIO

  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO - AREQUIPA  
TEL.054-601563 CEL. 958704575 – 958887381 RPM: #943039743 E-mail: [serlabsu@hotmail.com](mailto:serlabsu@hotmail.com)  
[www.laboratorioserlabsu.com](http://www.laboratorioserlabsu.com)

plástico, con pocos finos, la cuarta capa (1.40m – a 3.00m) conformada por una arena pobremente graduada (SP) de color gris marrón claro, se encuentra en estado semi compacto, no plástico, con granos gruesos de forma redondeadas, a sub redondeadas, a la profundidad de excavación no se encontró el nivel freático, presenta un ángulo de fricción de 30.3°

### 5.3.- AGRESIVIDAD DE LAS SALES Y SULFATOS

El contenido de sales solubles y sulfatos del suelo determinado mediante análisis químicos de laboratorio en muestras representativas del suelo.

#### Calicata N°01

Contenido de sales solubles totales de orden 635 p.p.m.

Contenido de sulfatos <205 mg/lit.

Los resultados obtenidos de las muestras indican que el suelo no ocasionará un ataque a la cimentación.

### 6.0.-ASPECTOS SISMICOS

#### FACTORES SISMICOS

El Perú se encuentra ubicado en una zona de gran actividad sísmica conocida como el Círculo de Fuego del Pacífico donde han ocurrido el 80% de los eventos sísmicos en el mundo. Debido a la vulnerabilidad sísmica del Perú, se ha hecho necesaria la evaluación del peligro sísmico en el área del proyecto, relacionado básicamente a la respuesta estructural.

El análisis probabilístico de peligro sísmico involucra la determinación y caracterización previa de las fuentes sismogénicas, las cuales definen la sismicidad de la región mediante parámetros sísmicos, así como la selección de leyes de atenuación sísmica para cada tipo de fuente, según su mecanismo tectónico. En tal sentido, tanto las fuentes de subducción como las fuentes continentales son de carácter regional, pues la información existente es escasa para modelar fuentes sismogénicas locales en términos de recurrencia y de atenuación. De esta forma, la evaluación de la sismicidad de la zona en estudio será realizada considerando los lineamientos indicados en la Norma Técnica E.030 - Diseño Sismo Resistente, del Reglamento Nacional de Construcciones (2016).

LABORATORIO DE MECÁNICA  
DE SUELOS ASFALTOS Y CONCRETOS

Ing. *[Firma]*  
Pavel Ramírez Vargas  
JEFE DE LABORATORIO

Ing. *[Firma]* Hestor R. Pintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL

CIP: 93172

URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO - AREQUIPA  
TEL.054-601563 CEL. 958704575 - 958887381 RPM: #943039743 E-mail: [serlabsu@hotmail.com](mailto:serlabsu@hotmail.com)  
[www.laboratorioserlabsu.com](http://www.laboratorioserlabsu.com)

De acuerdo a lo propuesto por la Norma Técnica E.030, en el territorio peruano se han establecido diversas zonas sísmicas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor ocurrencia de sismos. En virtud a esta norma, el área donde se construirá el proyecto se ubica en la Zona 4 correspondiente a un área con sismicidad alta, el área en estudio corresponde a una región con ocurrencias de sismos con intensidad es hasta grado IX en la Escala Mercalli Modificada (MMI). Finalmente, según la Norma Técnica E030 y de acuerdo con las características del subsuelo de cimentación observadas in-situ, se debe considerar los siguientes valores para los análisis estructurales:

El factor de zona se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.

Clasificación tipo de suelo de cimentación Tipo  $S_2$

Factor de Zona:  $Z = 0.45$

Factor de Amplificación del Suelo :  $S = 1.05$

Periodo que define la plataforma del espectro:  $T_p = 0.6s$ ,  $T_I = 2.0$



LABORATORIO DE MECÁNICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOS

*Pavel*  
Pavel Fontaine Vazquez  
JEFE DE LABORATORIO

*Hector R. Tintaya Turpo*  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172



## 7.0 ANALISIS DE LA CIMENTACIÓN

### 7.1 PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACIÓN

De acuerdo a las características del suelo descrito anteriormente así como la estructura a construir, se ha considerado para el análisis una profundidad de cimentación de  $D_f = 1.80\text{m.}$  como mínimo por debajo del terreno de fundación.

### 7.2-CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE

En general para materiales no uniformes son aplicables criterios de códigos y normas y análisis teóricos y semi empíricos los cuales obedecen a criterios experimentales.

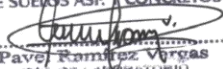
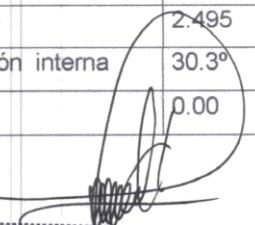
Para calcular la carga admisible del suelo de fundación se ha considerado el estrato adecuado para determinar la capacidad portante del suelo. Se ha tomado en cuenta la fórmula de T. WILLIAM. LAMBE-ROBERT V. WHITMAN para determinar el valor de carga admisible.

$$(Aqs)_u = C \cdot N_c + YB/2N_y + Y d_f N_q$$

Factor de seguridad (FS) = 3

### RESUMEN DE RESULTADOS CALICATA N°01

Limite liquido	NP
Pasa el tamiz N° 200	4.50%
Humedad Natural	4.4%
I.P.	NP
Clasificación AASHTO	A-1-b(0)
Clasificación SUCS	SP
Densidad natural	1.917
Peso especifico	2.495
Angulo de fricción interna	30.3°
Cohesión	0.00

LABORATORIO DE MECÁNICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOS  
Pavel Ramirez Vargas  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

## LABSY CONST S.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCIÓN.

LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

### ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA

$$\phi = 30.3^\circ$$

$$Df. = 1.80m.$$

### VALORES

$$N\phi = 3.035$$

$$N\gamma = 7.155$$

$$Nq = 9.214$$

### CARGA ADMISIBLE

Para estructura de apoyo

$$B = 1.50m.$$

$$(Aqs)u = 54.77 \text{ ton/m}^2$$

$$= 5.48 \text{ Kg/cm}^2$$

$$(Aqs) u = 1.826 \text{ Kg./cm}^2$$

Para cimientos corridos  $B = 0.50m.$

$$(Aqs)u = 90.67 \text{ ton/m}^2$$

$$= 9.07 \text{ Kg/cm}^2$$

$$(Aqs) u = 1.528 \text{ Kg./cm}^2$$

### Donde:

$Qult = (Aqs)u$  = Capacidad portante admisible

$\phi$  = Angulo de fricción interna

$C$  = Cohesión ( $gr./cm^2$ )

$\gamma$  = Peso específico del suelo

$Df$  = Profundidad de cimentación (m.)

$B$  = Ancho de cimentación

$Nq, N\gamma, N\phi$  y  $Nc$  = factores de capacidad de carga respectivamente para una falla local

$FS$  = factor de seguridad

LABORATORIO DE MECÁNICA  
DE SUELOS ASE Y CONCRETOS

*Pavel Castro Vargas*  
JEFE DE LABORATORIO

*Hector R. Tintaya Turpo*  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

### 7.3- ASENTAMIENTOS

En los análisis de asentamiento se ha considerado los valores, en base a la caracterización geotécnica y el estado de compacidad del suelo más desfavorable recomendados por J. Bowles y estos son:

- Módulo de elasticidad ( $E_s$ ) = 500 Kg/cm<sup>2</sup>
- Relación de poisson ( $\mu$ ) = 0.30

Con respecto al esfuerzo y las dimensiones para el cálculo de los Asentamientos estos corresponden a los de capacidad de carga.

Asentamiento inmediato calicata N° 01 = 0.65 cm.

### 8.0-. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como resultado de los trabajos y observaciones de campo, ensayos realizados, cálculo de las pruebas de laboratorio y la determinación de la capacidad de soporte del suelo de fundación, labores de gabinete y de lo señalados en los acápite anteriores se emiten las siguientes conclusiones y recomendaciones:

#### CONCLUSIONES:

- La cimentación más adecuada de acuerdo al tipo de suelos, están en función a las normas establecidas, el presente estudio que muestra de la mejor manera posible la estratigrafía de los suelos existentes en el suelo de fundación, así como la clasificación geotécnica más usual que es la SUCS:
- De acuerdo a los aspectos geológicos y según las exploraciones se puede determinar que en el área del proyecto en los niveles de desplante el tipo de suelo son arenas pobremente graduadas, con presencia de granos gruesos de forma redondeada a sub redondeada, en estado semi compacto.

LABORATORIO DE MECÁNICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOS  
Pav. 100m / 100m  
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

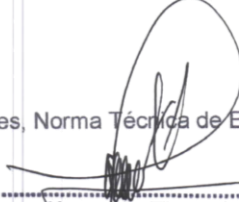
- En lo que respecta a la **Geodinámica Externa**, el suelo de fundación no está sujeto a socavaciones, menos a deslizamientos, así como no se ha encontrado evidencias de hundimiento ni levantamientos en el terreno.
- La capacidad portante en función del tipo de estructura de cimentación es para la **Calicata N°01 = 1.825 kg/cm<sup>2</sup>**
- A la profundidad de excavación no se encontró el nivel freático.
- Los estratos superiores M-1, M-2, M-3 para la calicata C-1, son arenas finas con presencia de materia orgánica en estado suelto el cual no es recomendable para una cimentación.
- Se ha considerado zapatas cuadradas, zapatas corridas y cimientos corridos apoyados en el estrato M-4 (Estrato IV) para la calicata C-1 con un factor de seguridad de 3.
- El contenido de Sulfatos y el contenido de sales solubles totales están entre los rangos establecidos y no ocasionarán ataque a la cimentación.

**RECOMENDACIONES:**

- Se recomienda adoptar una profundidad de cimentación de 1.80m. como mínimo por debajo del terreno natural.
- Se recomienda utilizar Cemento de tipo V por el alto porcentaje de humedad existente en la Zona.
- La profundidad de la excavación efectuada, ha sido suficiente para los requerimientos de la obra proyectada y se recomienda que dentro del proceso constructivo se tenga los cuidados necesarios de trabajar con agregados que cumplan las especificaciones técnicas.
- Los esfuerzos aplicados no deberán exceder a la capacidad admisible.

**9.0.- BIBLIOGRAFIA**

- Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma Técnica de Edificación E.050 "Suelos y Cimentaciones".

LABORATORIO DE MECÁNICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOS  
David Santos Vargas  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 98172URB. LOS GIRASOLES JR. TAQNA A-17 CERRO COLORADO - AREQUIPA  
TEL.054-601563 CEL. 958704575 - 958687381 RPM: #943039743 E-mail: [serlabsu@hotmail.com](mailto:serlabsu@hotmail.com)  
[www.laboratorioserlabsu.com](http://www.laboratorioserlabsu.com)

## LABSY CONST S.R.L.

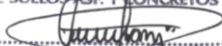
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCIÓN.


LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

- Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma Técnica de Edificación E.030.
- Lambe T.W. y Whitman R.V. (1969), "Soil Mechanics", John Wiley, New York.
- Terzaghi K. y Peck R.B. (1967), "Soil Mechanics in Engineering Practice", John Wiley, New York.
- BOWLES, J.E. (1996). Foundation Analysis and Design. The McGraw-Hill Companies Inc, Civil Engineering Series, Fifth edition, New York.
- BUDHU, M. (2000). Soil Mechanics and Foundations. John Wiley & Sons, Inc., New York.

LABORATORIO DE MECÁNICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOS

  
Pavel Ramírez Vargas  
JEFE DE LABORATORIO

  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

**LABSY CONST S.R.L.**

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCIÓN

LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

## ENSAYOS DE LABORATORIO



# LABSY CONST S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCION.

LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(AASHTO T.88 ASTM D 422)

TESIS : "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"

MUESTRA: M-1 DE 0.00m. A 0.50m.

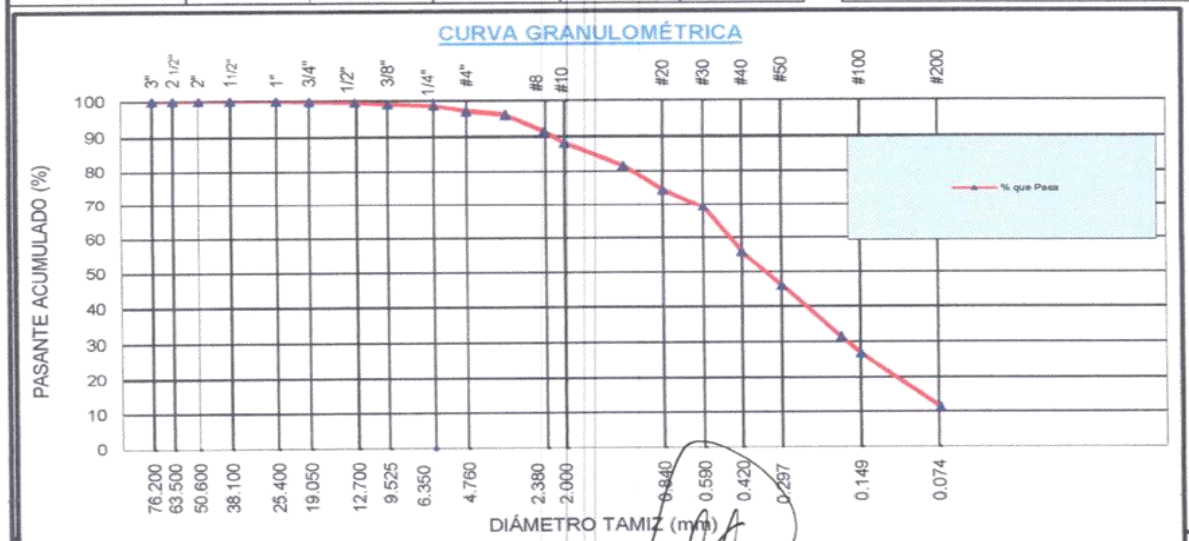
CALICATA: C-1 CALLE JOSE ABELARDO QUIÑONES GONZALES MZ. A, LOTE 11

MATERIAL: TERRENO DE FUNDACIÓN

FECHA : OCTUBRE . 2018

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso retenido (g)	% Retenido parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.600	0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.050	3.6	0.2	0.2	99.8
1/2"	12.700	4.1	0.2	0.4	99.6
3/8"	9.525	11.5	0.6	1.0	99.0
1/4"	6.350	9.6	0.5	1.5	98.5
Nº 4	4.760	26.4	1.4	2.9	97.1
Nº 6	3.360	20.3	1.1	4.0	96.0
Nº 8	2.380	85.7	4.5	8.5	91.5
Nº 10	2.000	62.6	3.3	11.8	88.2
Nº 16	1.190	125.4	6.6	18.4	81.6
Nº 20	0.840	136.8	7.2	25.6	74.4
Nº 30	0.590	102.2	5.4	31.0	69.0
Nº 40	0.420	248.9	13.1	44.1	55.9
Nº 50	0.297	188.5	9.9	54.0	46.0
Nº 80	0.177	274.6	14.5	68.5	31.5
Nº 100	0.149	85.9	4.5	73.0	27.0
Nº 200	0.074	296.7	15.6	88.7	11.3
FONDO		215.4	11.3	100.0	0.0

DATOS	
Peso Muestra	1898.2 g.
Grava Pas. 3" - Ret. Nº 4	2.9 %
Arena Pas. Nº 4 - Ret. Nº 200	85.7 %
Finos Pas. Nº 200 - Ret. Fondo	11.3 %
Clasificación SUCS y AASHTO	
SP-SM A-2-4(0)	
Límite Líquido	28.5
Índice Plástico	1.6



Observaciones:  
LABORATORIO DE MECANICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOS

Ing. Hector W. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIF: 93172

URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO  
TEL. 054-601563 CEL. 958704575 - 959887381 E-mail: serlabsu@hotmail.com  
www.laboratorioserlabsu.com

# LABSY CONST S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCION.

LABSY CONST SRL RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(AASHTO T 88 ASTM D 421)

**TESIS :** "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"

**MUESTRA:** M-2 DE 0.50m. A 1.10m.

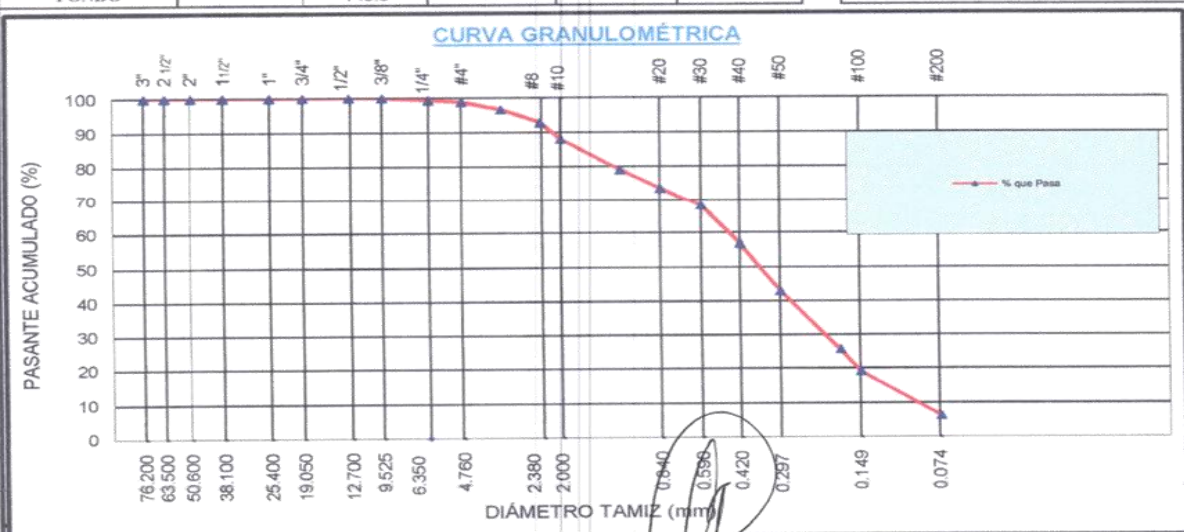
**CALICATA:** C-1 CALLE JOSE ABELARDO QUITONES GONZALES MZ. A, LOTE 11

**MATERIAL:** TERRENO DE FUNDACIÓN

**FECHA :** OCTUBRE . 2018

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso retenido (g)	% Retenido parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.600	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.525	0.0	0.0	0.0	100.0
1/4"	6.350	14.5	0.6	0.6	99.4
Nº 4	4.760	9.6	0.4	1.1	98.9
Nº 6	3.360	52.4	2.3	3.4	96.6
Nº 8	2.380	85.6	3.7	7.1	92.9
Nº 10	2.000	114.2	5.0	12.1	87.9
Nº 16	1.190	201.6	8.8	20.9	79.1
Nº 20	0.840	125.4	5.5	26.4	73.6
Nº 30	0.590	125.8	5.5	31.9	68.1
Nº 40	0.420	254.9	11.2	43.1	56.9
Nº 50	0.297	315.6	13.8	56.9	43.1
Nº 80	0.177	398.5	17.5	74.4	25.6
Nº 100	0.149	148.1	6.5	80.8	19.2
Nº 200	0.074	296.5	13.0	93.8	6.2
FONDO		140.8	6.2	100.0	0.0

DATOS	
Peso Muestra	2283.5 g.
Grava	1.1 %
Pas. 3" - Ret. Nº 4	
Arena	92.8 %
Pas. Nº 4 - Ret. Nº 200	
Finos	6.2 %
Pas. Nº 200 - Ret. Fondo	
Clasificación SUCS y AASHTO	
SP-SM	
A-2-4(0)	
Limite Líquido	NP
Indice Plástico	NP



Observaciones:  
LABORATORIO DE MECANICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOS

*[Signature]*  
Daniel Román V. Vázquez  
JEFE DE LABORATORIO

*[Signature]*  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172



**LABSY CONST S.R.L.**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCIÓN.

LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

(AASHTO T 88 - ASTM D 422)

TESIS : "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"

MUESTRA: M-3 DE 1.10m. A 1.40m.

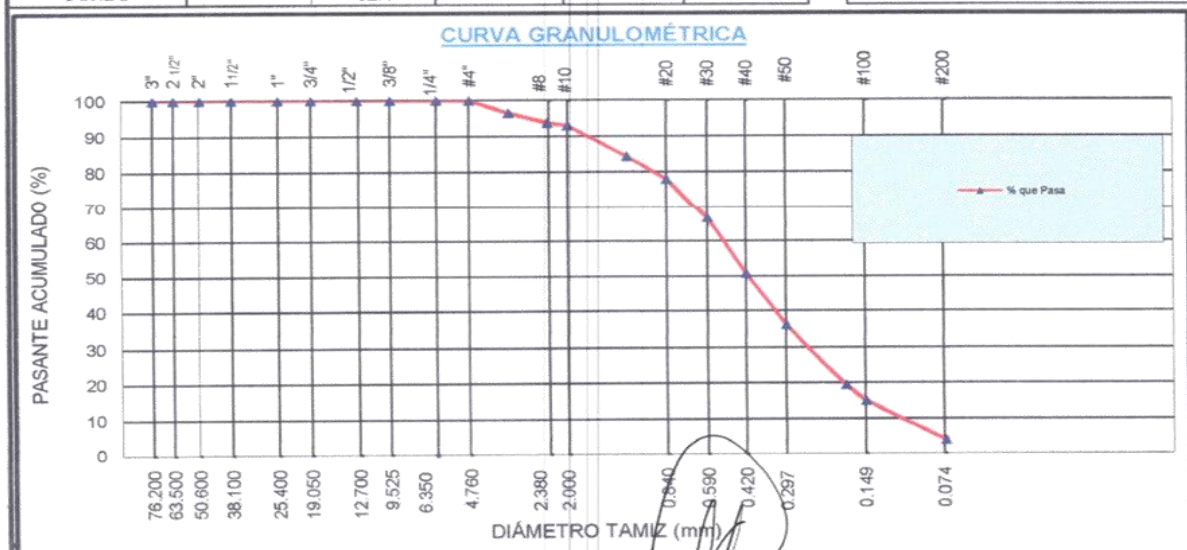
CALICATA: C-1 CALLE JOSE ABELARDO QUIÑONES GONZALES MZ. A, LOTE 11

MATERIAL: TERRENO DE FUNDACIÓN

FECHA : OCTUBRE , 2018

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso retenido (g)	% Retenido parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.600	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.525	0.0	0.0	0.0	100.0
1/4"	6.350	3.4	0.0	0.0	100.0
Nº 4	4.760	2.6	0.0	0.1	99.9
Nº 6	3.360	85.2	3.5	3.6	96.4
Nº 8	2.380	64.5	2.7	6.3	93.7
Nº 10	2.000	20.1	0.8	7.1	92.9
Nº 16	1.190	208.6	8.6	15.7	84.3
Nº 20	0.840	154.2	6.4	22.1	77.9
Nº 30	0.590	269.5	11.1	33.2	66.8
Nº 40	0.420	385.2	15.9	49.1	50.9
Nº 50	0.297	356.8	14.7	63.9	36.1
Nº 80	0.177	401.5	16.6	80.5	19.5
Nº 100	0.149	108.6	4.5	85.0	15.0
Nº 200	0.074	271.5	11.2	96.2	3.8
FONDO		92.4	3.8	100.0	0.0

DATOS	
Peso Muestra	7896.9 g.
Grava	0.1 %
Pas. 3" - Ret. Nº 4	
Arena	96.1 %
Pas. Nº 4 - Ret. Nº 200	
Finos	3.8 %
Pas. Nº 200 - Ret. Fondo	
Clasificación SUCS y AASHTO	
SP	
A-2-4(0)	
Límite Líquido	NP
Índice Plástico	NP

**Observaciones:**LABORATORIO DE MECANICA  
DE SUELOS ASE Y CONCRETOS

Pavel Ramírez Várcas

Ing. Hector R. Tintaya Turpo

INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO  
TEL. 054-601563 CEL. 958704575 - 959887381 E-mail: serlabsu@hotmail.com  
www.laboratorioerlabsu.com

# LABSY CONST S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCIÓN.

LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(AASHTO T 88 ASTM D 422)

TESIS : "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"

MUESTRA: M-4 DE 1.40m. A 3.00m.

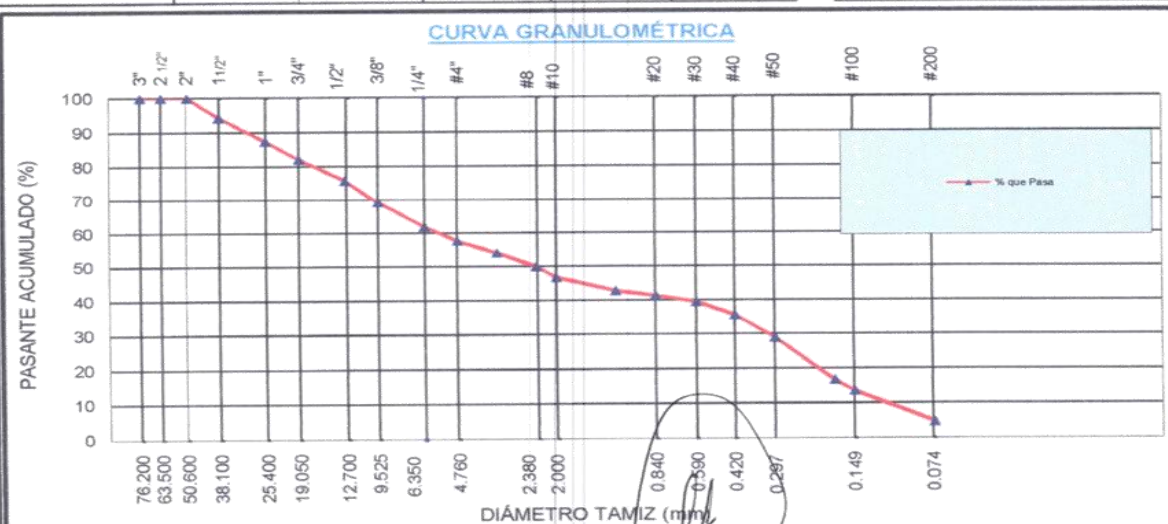
CALICATA: C-1 CALLE JOSE ABELARDO QUITONES GONZALES MZ. A. LOTE 11

MATERIAL: TERRENO DE FUNDACIÓN

FECHA : OCTUBRE - 2018

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso retenido (g)	% Retenido parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.600	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	190.5	5.9	5.9	94.1
1"	25.400	221.3	6.8	12.7	87.3
3/4"	19.050	167.5	5.2	17.9	82.1
1/2"	12.700	206.9	6.4	24.3	75.7
3/8"	9.525	212.3	6.6	30.8	69.2
1/4"	6.350	236.1	7.3	38.1	61.9
Nº 4	4.760	139.1	4.3	42.4	57.6
Nº 6	3.360	115.0	3.5	46.0	54.0
Nº 8	2.380	134.2	4.1	50.1	49.9
Nº 10	2.000	106.1	3.3	53.4	46.6
Nº 16	1.190	124.9	3.9	57.2	42.8
Nº 20	0.840	43.5	1.3	58.6	41.4
Nº 30	0.590	64.0	2.0	60.5	39.5
Nº 40	0.420	125.2	3.9	64.4	35.6
Nº 50	0.297	216.1	6.7	71.1	28.9
Nº 80	0.177	392.4	12.1	83.2	16.8
Nº 100	0.149	104.0	3.2	86.4	13.6
Nº 200	0.074	293.6	9.1	95.5	4.5
FONDO		146.8	4.5	100.0	0.0

DATOS	
Peso Muestra	3239.5 g.
Grava Pas. 3" - Ret. Nº 4	42.4 %
Arena Pas. Nº 4 - Ret. Nº 200	53.1 %
Finos Pas. Nº 200 - Ret. Fondo	4.5 %
Clasificación SUCS y AASHTO	
SP A-1-b(0)	
Límite Líquido	NP
Índice Plástico	NP



### Observaciones:

LABORATORIO DE MECANICA  
DE SUELOS ASE Y CONCRETOS

*[Signature]*  
Pavel Ramirez Vargas  
JEFE DE LABORATORIO

*[Signature]*  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO  
TEL. 054-601563 CEL. 958704575 - 958887381 E-mail: serlabsu@hotmail.com  
www.laboratorioseriabsu.com



# LABSY CONST S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCION

LABSY CONST SRL RUC: 20601130379

TEL: 054-601563 CEL: 943039743-958704575

**TESIS:** "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"

**MUESTRA:** M-1 DE 0.00m. A 0.50m.

**CALICATA:** C-1 CALLE JOSE ABELARDO QUIÑONES GONZALES MZ. A, LOTE 11

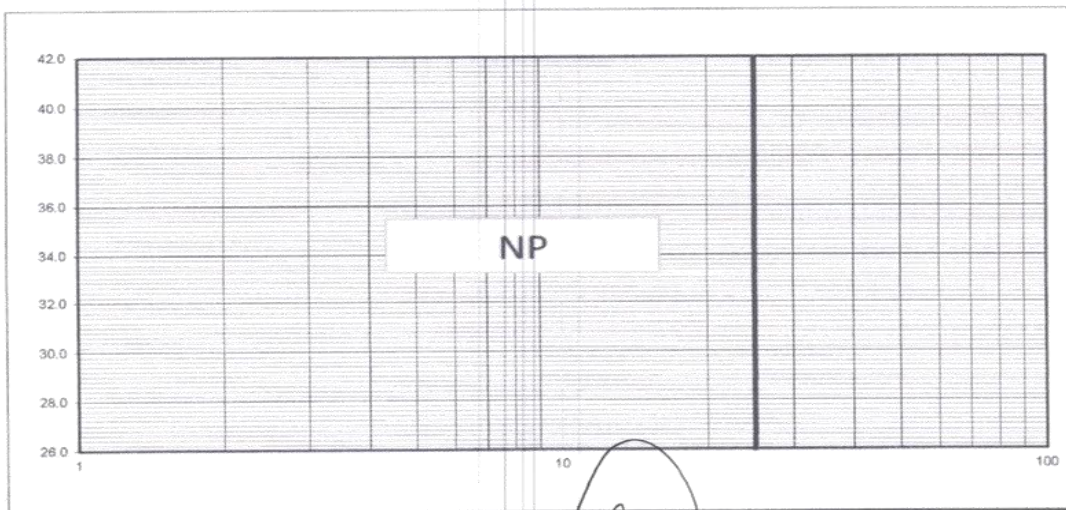
**MATERIAL:** TERRENO DE FUNDACIÓN

**FECHA :** OCTUBRE - 2018

## ENSAYO DE CONSTANTES FISICAS

ASTM D 4318

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
N° DE ENSAYOS	01	02	03	01	01	03
N° DE GOLPES						
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARA						
PESO DEL SUELO SECO + TARA						
PESO DE LA TARA						
PESO DEL AGUA						
PESO DEL SUELO SECO						
CONTENIDO DE HUMEDAD						
<b>RESULTADOS :</b>						
LIMITE LIQUIDO	%	NP				
LIMITE PLASTICO	%	NP				
INDICE PLASTICO	%	NP				



LABORATORIO DE MECANICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOS

Pavel Ramírez Vargas  
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

**LABSY CONST S.R.L.**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCIÓN

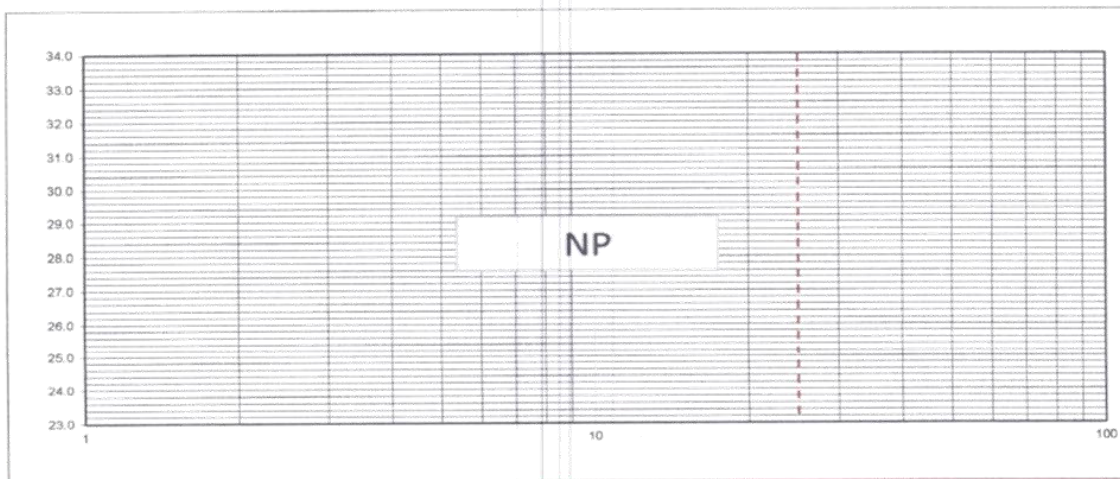
LABSY CONST SRL RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

**TESIS:** "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"**MUESTRA:** M-2 DE 0.50m. A 1.10m.**CALICATA:** C-1 CALLE JOSE ABELARDO QUIÑONES GONZALES MZ. A, LOTE 11**MATERIAL:** TERRENO DE FUNDACIÓN**FECHA :** OCTUBRE , 2018**ENSAYO DE CONSTANTES FISICAS**

(ASTM D-4318)

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
N° DE ENSAYOS	01	02	03	01	01	03
N° DE GOLPES						
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARA						
PESO DEL SUELO SECO + TARA						
PESO DE LA TARA						
PESO DEL AGUA						
PESO DEL SUELO SECO						
CONTENIDO DE HUMEDAD						
<b>RESULTADOS :</b>						
LIMITE LIQUIDO	%		NP			
LIMITE PLASTICO	%		NP			
INDICE PLASTICO	%		NP			

LABORATORIO DE MECÁNICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOSIng. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

**LABSY CONST S.R.L.**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCION

LABSY CONST SRL RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

**TESIS:** "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"

**MUESTRA:** M-3 DE 1.10m. A 1.40m.

**CALICATA:** C-1 CALLE JOSE ABELARDO QUIÑONES GONZALES MZ. A, LOTE 11

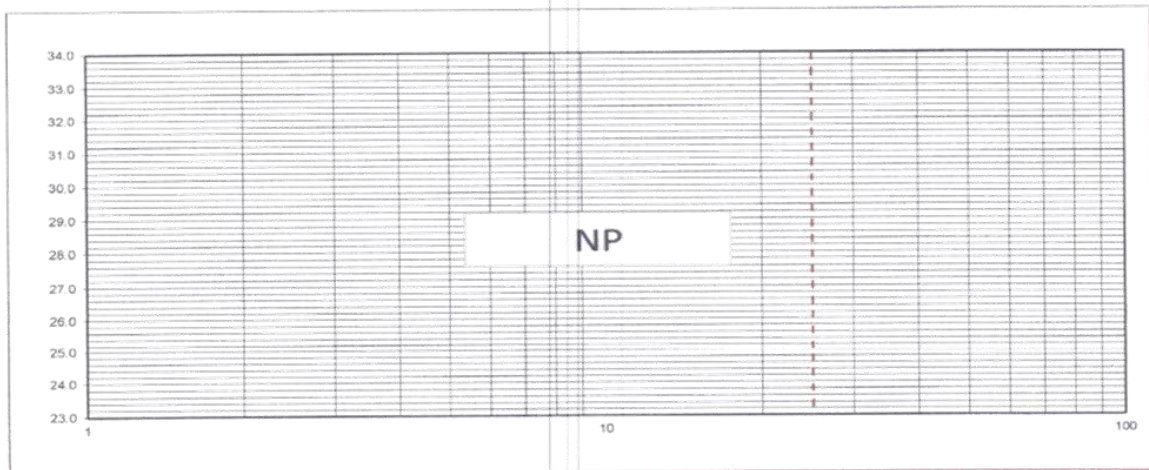
**MATERIAL:** TERRENO DE FUNDACIÓN

**FECHA:** OCTUBRE . 2018

**ENSAYO DE CONSTANTES FISICAS**

(ASTM D-4318)

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
N° DE ENSAYOS	01	02	03	01	01	03
N° DE GOLPES						
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARA						
PESO DEL SUELO SECO + TARA						
PESO DE LA TARA						
PESO DEL AGUA						
PESO DEL SUELO SECO						
CONTENIDO DE HUMEDAD						
<b>RESULTADOS :</b>						
LIMITE LIQUIDO	%		NP			
LIMITE PLASTICO	%		NP			
INDICE PLASTICO	%		NP			



LABORATORIO DE MECANICA  
DE SUELOS ASE Y CONCRETOS  
*[Signature]*  
PAVO PEREZ  
JEFE DE LABORATORIO

*[Signature]*  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172



**LABSY CONST S.R.L.**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCIÓN.

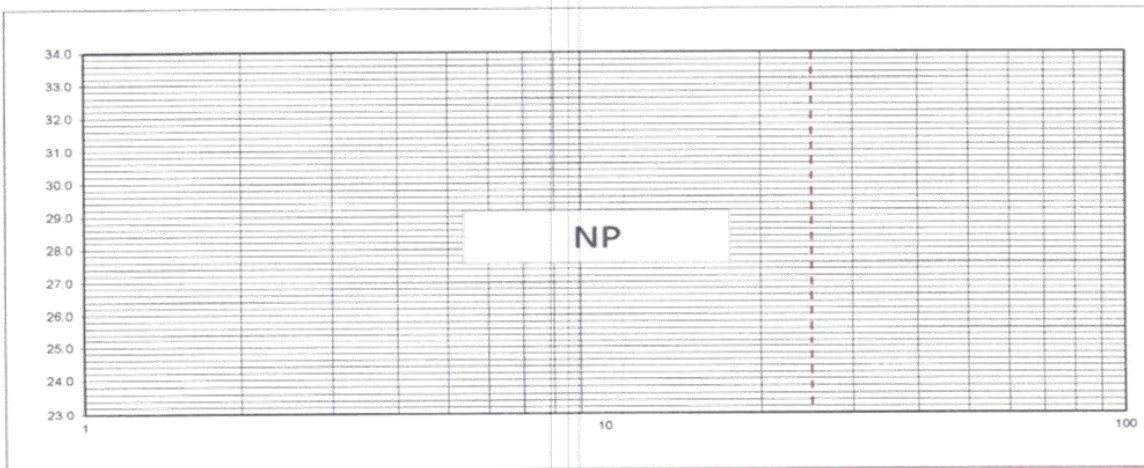
LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

**TESIS:** "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"**MUESTRA:** M-4 DE 1.40m. A 3.00m.**CALICATA:** C-1 CALLE JOSE ABELARDO QUIÑONES GONZALES MZ. A, LOTE 11**MATERIAL:** TERRENO DE FUNDACIÓN**FECHA:** OCTUBRE . 2018**ENSAYO DE CONSTANTES FISICAS**

(ASTM D-4318)

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
N° DE ENSAYOS	01	02	03	01	01	03
N° DE GOLPES						
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARA						
PESO DEL SUELO SECO + TARA						
PESO DE LA TARA						
PESO DEL AGUA						
PESO DEL SUELO SECO						
CONTENIDO DE HUMEDAD						
<b>RESULTADOS :</b>						
LIMITE LIQUIDO	%		NP			
LIMITE PLASTICO	%		NP			
INDICE PLASTICO	%		NP			

LABORATORIO DE MECÁNICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOS  
*[Signature]*  
FABIAN PLATON VÁSQUEZ  
JEFE DE LABORATORIO*[Signature]*  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

**LABSY CONST S.R.L.**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCIÓN

LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO**

ASTM D 3080 AASHTO T 236

TESIS : "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"

CALICATA: C-1 CALLE JOSE ABELARDO QUIÑONES GONZALES MZ. A, LOTE 11

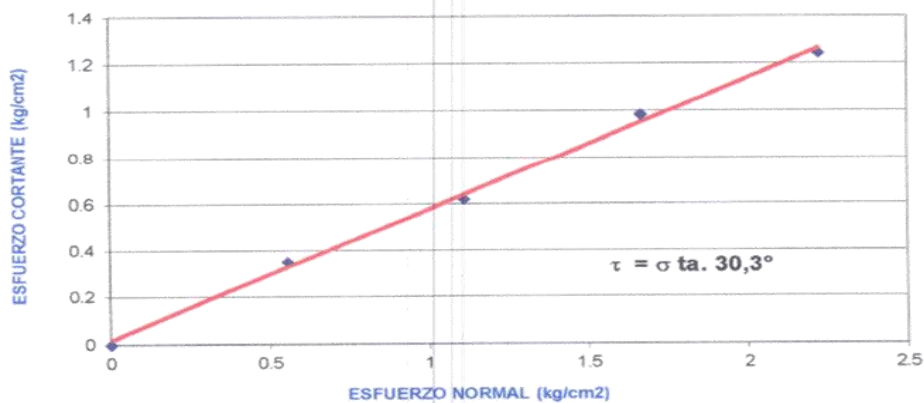
MATERIAL : TERRENO DE FUNDACIÓN

MUESTRA : M-4 FECHA : OCTUBRE - 2018

PESO DE LA MUESTRA gr. 138.0

VOLUMEN : 72

TANGENCIAL δh (mm.)	σ (kg/cm <sup>2</sup> ) 0.556	σ (kg/cm <sup>2</sup> ) 1.111	σ (kg/cm <sup>2</sup> ) 1.667	σ (kg/cm <sup>2</sup> ) 2.222
	τ (kg/cm <sup>2</sup> )	τ (kg/cm <sup>2</sup> )	τ (kg/cm <sup>2</sup> )	τ (kg/cm <sup>2</sup> )
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.20	0.114	0.205	0.250	0.201
0.40	0.185	0.251	0.452	0.370
0.60	0.234	0.320	0.571	0.631
0.80	0.273	0.378	0.667	0.761
1.00	0.307	0.431	0.749	0.864
1.20	0.323	0.469	0.812	0.946
1.40	0.339	0.506	0.864	1.001
1.60	0.340	0.538	0.906	1.053
1.80	0.343	0.570	0.939	1.095
2.00	0.343	0.587	0.961	1.128
2.20	0.341	0.604	0.976	1.154
2.40	0.346	0.613	0.982	1.189
2.60	0.348	0.618	0.982	1.202
2.80	0.351	0.619	0.972	1.220
3.00	0.344	0.618	0.964	1.232
3.20	0.341	0.611	0.958	1.236
3.40	0.338	0.604	0.947	1.240
3.60	0.338	0.594	0.945	1.241
3.80	0.330	0.583	0.940	1.235
4.00	0.304	0.571	0.937	1.227
4.20	0.286	0.560	0.929	1.222
4.40	0.284	0.549	0.927	1.219
4.60	0.277	0.539	0.924	1.206
4.80	0.269	0.533	0.918	1.198
5.00	0.264	0.523	0.911	1.194

**ENVOLVENTE DE RESISTENCIA**

Angulo de Rozamiento interno

30.3 °

Cohesión efectiva

0.00 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

LABORATORIO DE MECÁNICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOSPavel Ramirez Valdes  
JEFE DE LABORATORIOIng. Hector H. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A 17 CERRO COLORADO  
TEL.054-601563 CEL.958704575 - 959887304 E-mail: seriabsu@hotmail.com  
www.laboratorioseriabsu.com

<div style="text-align: center;"> <b>LABSY CONST S.R.L. R.L.</b>  <small>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ASFALTOS, CONCRETOS Y CONSTRUCCION</small> </div>			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>LABSY CONST S.R.L. RUC: 20601130399</span> <span>TEL: 054 601563 CEL: 943039743 958304575 958704575</span> </div>			
<div style="text-align: center;"> <b>TESIS GRAVEDAD EN LA EVALUACION DE AGREGADOS</b>  <small>"EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBANILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"</small> </div>			
PROYECTO	EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBANILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA		
FECHA	OCTUBRE - 2018		
CALICATA	C-1 CALLE JOSE ABELARDO QUIÑONES GONZALES MZ. A, LOTE 11		
MATERIAL	TERRENO DE FUNDACION JOSE ABELARDO QUIÑONES GONZALES MZ. A, LOTE 11		
MUESTRA	M-4		
FECHA		MUESTRA	GRAVA
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr.)		2135.60
B	Peso Frasco + H2O (gr.)		240.51
C	Peso Frasco + H2O (gr.) + A		376.11
D	Peso del Material + H2O en el frasco (gr.)		532.94
E	Volumen de Masa + Volumen De Vacio = C-D (gr.)		843.17
F	Peso de Material Seco en estufa ( 105°C ) (gr.)	M-4	2118.94
G	Volumen de Masa = E-(A-F) (gr.)	4778.0	826.51
Peso Seco Material Bulk (Base seca) = F/E			2.513
Peso Seco Material Bulk (Base saturada) = A/E		0.0	2.533
Peso Seco Material Bulk Aparente (Base seca) = F/G			2.564
% de Absorción = ((A-F)/F) x 100		7376.0	0.799%
Peso de la arena que queda + frasco (g)		1993.0	
Peso Mat. Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr.)		3513.0	500.00
Peso Frasco + H2O (gr.)			579.05
Densidad de la arena (g/cm³) = A		1.47	179.05
Peso del Material + H2O en el frasco (gr.)			979.34
Volumen del hoyo (cm³) = Volumen De Masa + Volumen De Vacio = C-D (gr.)		2389.8	199.71
Peso de Material Seco en estufa ( 105°C ) (gr.)		0.0	495.48
Volumen grava por desplazamiento (cm³) = Volumen de masa = E-(A-F) (gr.)			195.19
Peso Seco Material Bulk (Base seca) = F/E		4778.0	2.481
Peso Seco Material Bulk (Base saturada) = A/E			2.504
Peso Seco Material Bulk Aparente (Base seca) = F/G		2389.8	2.538
% de Absorción = ((A-F)/F) x 100			0.91%
Densidad humeda (g/cm³)		1.999	
OBSERVACIONES:			
Porcentaje de humedad Contenida(%)		4.31	
Densidad seca (g/cm³)		1.917	
OBSERVACIONES:			

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ASFALTOS Y CONCRETOS  
 Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
 Ing. HECTOR R. TINTAYA TURPO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 93172  
 Pavel Ramirez Vargas  
 JEFE DE LABORATORIO

URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO  
 TEL: 054 601563 CEL: 943039743 958304575 958704575  
 www.labsyconst.com



**LABSY CONST S.R.L.**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCIÓN.

LABSY CONST SRL. RUC: 20661120379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

**HUMEDAD NATURAL**

ASTM D - 2216

**TESIS :** "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"

**MATERIAL :** TERRENO DE FUNDACIÓN

**CALICATA :** C-1 CALLE JOSE ABELARDO QUIÑONES GONZALES MZ. A, LOTE 11

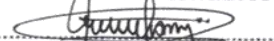

**MUESTRA :** M-4

**FECHA :** OCTUBRE - 2018

**HUMEDAD NATURAL DEL SUELO**

MUESTRA	1	2
PESO DEL SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	2739.88	1047.02
PESO DEL SUELO SECO + RECIPIENTE	2629.67	1002.65
PESO DE AGUA	110.21	44.37
PESO DE RECIPIENTE	0.00	0.00
PESO DEL SUELO SECO	2629.67	1002.65
HUMEDAD %	4.19	4.43
% HUMEDAD PROMEDIO	4.31	

OBSERVACIONES:

LABORATORIO DE MECÁNICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOS  
Pavel Ramirez Vargas  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO  
TEL.054-601563 CEL.958704575 - 959887381 E-mail: serlabsu@hotmail.com  
www.laboratorioserlabsu.com

## LABSY CONST S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCIÓN.

LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

### SALES SOLUBLES TOTALES

ASTM D - 1888

TESIS : "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"

CALICATA: C-1 CALLE JOSE ABELARDO QUIÑONES GONZALES MZ. A, LOTE 11

MUESTRA: M-4

FECHA : OCTUBRE - 2018

MATERIAL : TERRENO DE FUNDACIÓN

Peso de material

C= Constituyentes Solubles en partes por Millón

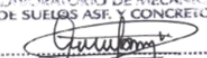
D= Disolución de la Mezcla tierra- agua - en gr.=10

P= Porcentaje de Constituyentes Solubles por Peso en Seco  
proporción de Tierra - Agua- 1:10

#### ENSAYO N° 1

N DE MUESTRA	Nº CAPSULA	VOLUMEN DE FILTRADO EN C.C. Y Cm.	PESO CAPSULA + RESIDUO gr.	PESO CAPSULA gr.	PESO RESIDUO W gr.	$C = \frac{(W \times 1'000'000)}{V}$ P.P.M.	$P = \frac{C * D}{10000}$ %
M-4	9	200	130.669	130.542	0.127	635	0.635

OBSERVACIONES:

LABORATORIO DE MECANICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOS  
  
Pavel Rueda Vargas  
JEFE DE LABORATORIO

  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO  
TEL.054-601563 CEL.958704575 - 959887381 E-mail: serlabsu@hotmail.com  
www.laboratorioserlabsu.com

## LABSY CONST S.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCIÓN.

LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

### INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO % EN PESO

TESIS : "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"

MATERIAL : TERRENO DE FUNDACIÓN FECHA: OCTUBRE - 2018

CALICATA : C-1 CALLE JOSE ABELARDO QUIÑONES GONZALES MZ. A, LOTE 11

MUESTRA: M-4

CARACTERISTICAS Y CONDICIONES : BOLSA DE PLASTICO TRANSPARENTE HERMÉTICA.

DETERMINACIÓN DE SULFATOS :

<205 MG/Lt

METODO DE ENSAYO

NOMBRE : METODO COLORIMETRICO

NORMA INTERNACIONAL: A.W.W.A.

LABORATORIO DE MECÁNICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOS

Pavel Ramirez Vargas

Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO  
TEL.054-601563 CEL.958704575 - 959887381 E-mail: serlabsu@hotmail.com  
www.laboratorioserlabsu.com

**LABSY CONST S.R.L.**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCIÓN.

LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

**COLUMNA ESTRATIGRÁFICA****TESIS :** "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"**TESISTA:** BACH. EDWIN AARON CARI ANCO**MATERIAL:** TERRENO DE FUNDACIÓN**CALICATA:** C-1 CALLE JOSE ABELARDO QUIÑONES GONZALES MZ. A, LOTE 11**FECHA :** OCTUBRE - 2018

PROF.	SIMBOLO	GRAFICO	DESCRIPCIÓN
0.00	SP-SM		DE 0.00m. A 0.50m. DE PROFUNDIDAD CONFORMADA POR UNA ARENA LIMOSA POBREMENTE GRADUADA (SP-SM) DE COLOR GRIS OSCURO, CON PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA, Y FINOS LIMOSOS EN ESTADO SUELTO, NO PLÁSTICO.
0.50			DE 0.50m. A 1.10m. DE PROFUNDIDAD CONFORMADA POR UNA ARENA LIMOSA POBREMENTE GRADUADA (SP-SM) DE COLOR GRIS AZULINO, A GRIS BLANQUECINO, EN ESTADO SEMI SUELTO, NO PLÁSTICO.
1.10	SP		DE 1.10m. A 1.40m. DE PROFUNDIDAD CONFORMADA POR UNA ARENA POBREMENTE GRADUADA (SP) DE COLOR GRIS MARRÓN, A GRIS BLANQUECINO, EN ESTADO SEMI SUELTO, NO PLÁSTICO CON POCOS FINOS.
1.40			DE 1.40m. A 3.00m. DE PROFUNDIDAD, CONFORMADA POR UNA ARENA POBREMENTE GRADUADA (SP) DE COLOR GRIS MARRÓN CLARO, SE ENCUENTRA EN ESTADO SEMI COMPACTO, NO PLÁSTICO, CON GRANOS GRUESOS DE FORMA REDONDEADAS, A SUB REDONDEADAS.
3.00			A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN NO SE ENCONTRÓ EL NIVEL FREÁTICO

LABORATORIO DE MECANICA  
DE SUELOS ASF Y CONCRETOS  
Pavel Ramirez Vargas  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO  
TEL.054-601563 CEL.958704575 - 959887381 E-mail: serlabsu@hotmail.com  
www.laboratorioserlabsu.com

**LABSY CONST S.R.L.**

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCIÓN.

LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

## PANEL FOTOGRAFICO

URB. LOS GIRASOLES JR. TAGNA A-17 CERRO COLORADO - AREQUIPA  
TEL.054-601563 CEL. 958704575 - 958887381 RPM: #943039743 E-mail: [serlabsu@hotmail.com](mailto:serlabsu@hotmail.com)  
[www.laboratorioserlabsu.com](http://www.laboratorioserlabsu.com)

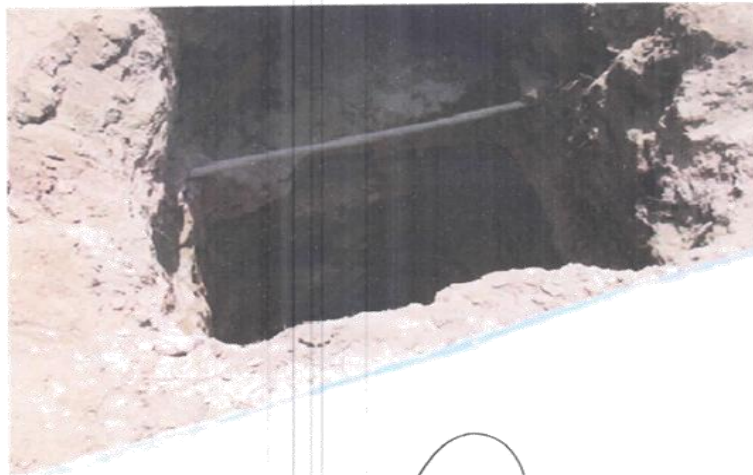


## LABSY CONST S.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCIÓN.

LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575



LABORATORIO DE MECÁNICA  
DE SUELOS ASF. CONCRETOS

*[Signature]*  
Jefe del Laboratorio

*[Signature]*  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO - AREQUIPA  
TEL.054-601563 CEL. 958704575 - 959887381 RPM: #943039743 E-mail: [seriebsu@hotmail.com](mailto:seriebsu@hotmail.com)  
[www.laboratorioseriebsu.com](http://www.laboratorioseriebsu.com)

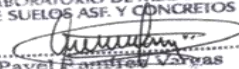
## LABSY CONST S.R.L.

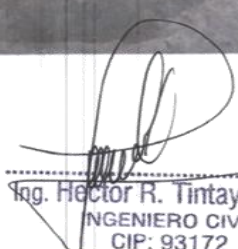
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCION.

LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575



LABORATORIO DE MECANICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOS  
  
Pavel Ramirez Vargas  
JEFE DE LABORATORIO

  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

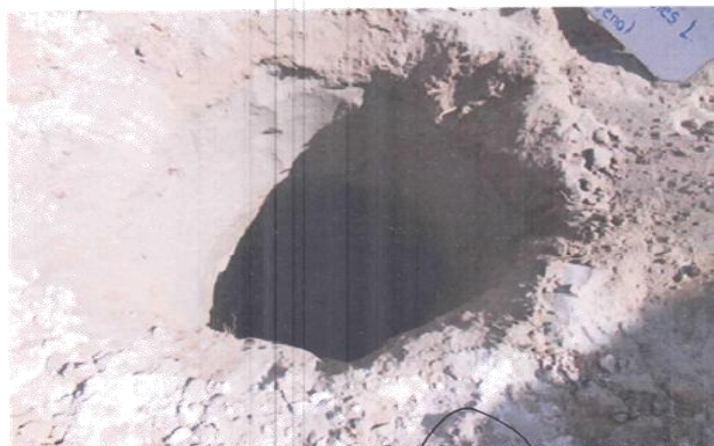
URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO - AREQUIPA  
TEL.054-601563 CEL. 958704575 - 959687381 RPM: #943039743 E-mail: [serabsu@hotmail.com](mailto:serabsu@hotmail.com)  
[www.laboratorioserlabsu.com](http://www.laboratorioserlabsu.com)

## LABSY CONST S.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCIÓN.

LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575



LABORATORIO DE MECÁNICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOS  
Pavel Zambrano Vargas  
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO - AREQUIPA  
TEL 054-601563 CEL. 958704575 - 959887381 RPM: #943039743 E-mail: [serlabsu@hotmail.com](mailto:serlabsu@hotmail.com)  
[www.laboratorioseriabsu.com](http://www.laboratorioseriabsu.com)



# LABSY CONST S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCION.

LABSY CONST SRL RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743-958704575

## ENSAYO DE COMPRESION AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERIA (f'm)

NTP 339.605

**TESIS:** "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"

**ASESOR:** MG. LEONEL CHAHUARES PAUCAR

**TESISTA:** BACH. EDWIN AARON CARI ANCO

**FECHA :** 07/11/2018

Muestra	Elemento	Ubicación	Fecha de Rotura	Area Cm2	Carga kgr	Resistencia kgr/cm2
M1 - 01	ROTURA DE PILAS ARTESANAL	AV. DEAN VALDIVIA MZ. V LOTE 18 - CENTRO POBLADO LA CURVA	07/11/2018	301.40	13088	43.4
M1 - 02	ROTURA DE PILAS ARTESANAL	AV. DEAN VALDIVIA MZ. V LOTE 18 - CENTRO POBLADO LA CURVA	07/11/2018	300.90	11864	39.4
M1 - 03	ROTURA DE PILAS ARTESANAL	AV. DEAN VALDIVIA MZ. V LOTE 18 - CENTRO POBLADO LA CURVA	07/11/2018	299.80	12835	42.8

**OBSERVACIONES:** Las muestras fueron colocadas al laboratorio por los solicitantes.

LABORATORIO DE MECANICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOS

*[Firma]*  
PAUCAR LEONEL CHAHUARES  
JEFE DE LABORATORIO

*[Firma]*  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO  
TEL.054-601563 CEL.958704575 E.mail: seriabsu@hotmail.com  
www.laboratorioseriabsu.com

**LABSY CONST S.R.L.**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCIÓN

LABSY CONST SRL RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743-958704575

**ENSAYO DE COMPRESION AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERIA (f'm)**

NTP 339.605

**TESIS:** "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"**ASESOR:** MG. LEONEL CHAHUARES PAUCAR**TESISTA:** BACH. EDWIN AARON CARI ANCO**FECHA :** 07/11/2018

Muestra	Elemento	Ubicación	Fecha de Rotura	Área cm <sup>2</sup>	Carga kgr	Resistencia kgr/cm <sup>2</sup>
M1 - 01	ROTURA DE PILAS ARTESANAL	CALLE TAMAYO MZ. K LOTE 5 - CENTRO POBLADO LA CURVA	07/11/2018	300.20	16380	54.6
M1 - 02	ROTURA DE PILAS ARTESANAL	CALLE TAMAYO MZ. K LOTE 5 - CENTRO POBLADO LA CURVA	07/11/2018	299.40	15955	53.3
M2 - 03	ROTURA DE PILAS ARTESANAL	CALLE TAMAYO MZ. K LOTE 5 - CENTRO POBLADO LA CURVA	07/11/2018	301.50	14528	48.2

**OBSERVACIONES:** Las muestras fueron colocadas al laboratorio por los solicitantes.LABORATORIO DE MECÁNICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOSPavel Ramirez Vargas  
JEFE DEL LABORATORIOIng. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO  
TEL.054-601563 CEL.958704575 E:mail: serlabsu@hotmail.com  
www.laboratorioserlabsu.com

## LABSY CONST S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCION.

LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743-958704575

### ENSAYO DE COMPRESION AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERIA (f'm)

NTP 339.605

**TESIS:** "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"

**ASESOR:** MG. LEONEL CHAHUARES PAUCAR

**TESISTA:** BACH. EDWIN AARON CARI ANCO

**FECHA :** 07/11/2018

Muestra	Elemento	Ubicación	Fecha de Rotura	Área Cm <sup>2</sup>	Carga kgr	Resistencia kgr/cm <sup>2</sup>
M1 - 01	ROTURA DE PILAS INDUSTRIAL DIAMANTE	CALLE LAS MERCEDES MZ. N LOTE 4 - CENTRO POBLADO LA CURVA	07/11/2018	336.00	14685	43.7
M1 - 02	ROTURA DE PILAS INDUSTRIAL DIAMANTE	CALLE LAS MERCEDES MZ. N LOTE 4 - CENTRO POBLADO LA CURVA	07/11/2018	337.40	13829	41.0
M1 - 03	ROTURA DE PILAS INDUSTRIAL DIAMANTE	CALLE LAS MERCEDES MZ. N LOTE 4 - CENTRO POBLADO LA CURVA	07/11/2018	337.30	15294	45.3

**OBSERVACIONES:** Las muestras fueron colocadas al laboratorio por los solicitantes.

LABORATORIO DE MECANICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOS  
*[Firma]*  
DIRECCIÓN GENERAL DE REGISTRO  
Y CONTROL DE LA CONSTRUCCIÓN

*[Firma]*  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO  
TEL.054-601563 CEL.958704575 E:mail: seriabsu@hotmail.com  
www.laboratorioseriabsu.com

## LABSY CONST S.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCIÓN

LABSY CONST SRL RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA ( $f'_b$ )

NTP 339.613 - NTP 339.604

**TESIS:** "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"

**ASESOR:** MG. LEONEL CHAHUARES PAUCAR

**TESISTA:** BACH. EDWIN AARON CARI ANCO

**FECHA :** 11/10/2018

Muestra	Elemento	Ubicación	Fecha de Rotura	Área Cm <sup>2</sup>	Carga kgr	Resistencia kgr/cm <sup>2</sup>
M1 - 01	ROTURA DE LADRILLO ARTESANAL	AV. DEAN VALDIVIA MZ. V LOTE 18 - CENTRO POBLADO LA CURVA	11/10/2018	299.00	21006	70.3
M1 - 02	ROTURA DE LADRILLO ARTESANAL	AV. DEAN VALDIVIA MZ. V LOTE 18 - CENTRO POBLADO LA CURVA	11/10/2018	300.30	18929	63.0
M1 - 03	ROTURA DE LADRILLO ARTESANAL	AV. DEAN VALDIVIA MZ. V LOTE 18 - CENTRO POBLADO LA CURVA	11/10/2018	301.60	20037	66.4

**OBSERVACIONES:** Las muestras fueron colocadas al laboratorio por los solicitantes.

LABORATORIO DE MECÁNICA  
DE SUELOS ASF Y CONCRETOS

Prvcl Rm Jrc 11/10/2018  
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO  
TEL.054-601563 CEL.958704575 E:mail: serlabsu@hotmail.com  
www.laboratorioserlabsu.com



# LABSY CONST S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCION

LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

## ENSAYO DE COMPRESION DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA

ASTM C-39 NTP 339.034

**TESIS:** "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"

**ASESOR:** MG. LEONEL CHAHUARES PAUCAR

**TESISTA:** BACH. EDWIN AARON CARI ANCO

**FECHA :** 22/10/2018

Muestra	Elemento	Ubicación	Fecha de Rotura	Área Cm <sup>2</sup>	Carga kgr	Resistencia kgr/cm <sup>2</sup>
M1 - 01	ROTURA DE LADRILLO ARTESANAL	CALLE TAMAYO MZ. K LOTE 5 - CENTRO POBLADO LA CURVA	22/10/2018	302.61	23346	77.2
M1 - 02	ROTURA DE LADRILLO ARTESANAL	CALLE TAMAYO MZ. K LOTE 5 - CENTRO POBLADO LA CURVA	22/10/2018	299.00	24117	80.7
M1 - 03	ROTURA DE LADRILLO ARTESANAL	CALLE TAMAYO MZ. K LOTE 5 - CENTRO POBLADO LA CURVA	22/10/2018	300.30	21870	72.8

**OBSERVACIONES:** Las muestras fueron colocadas al laboratorio por los solicitantes.

LABORATORIO DE MECANICA  
DE SUELOS ASF Y CONCRETOS

Ing. R. Tintaya Turpo  
JEFE DE LABORATORIO

Ing. R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO  
TEL.054-601563 CEL.958704575 E:mail: serlabsu@hotmail.com  
www.laboratorioserlabsu.com

# LABSY CONST S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCION

LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

## ENSAYO DE COMPRESION DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA

ASTM C-39 NTP 339.034

**TESIS:** "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"

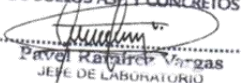
**ASESOR:** MG. LEONEL CHAHUARES PAUGAR

**TESISTA:** BACH. EDWIN AARON CARI ANCO

**FECHA :** 22/10/2018

Muestra	Elemento	Ubicación	Fecha de Rotura	Área Cm <sup>2</sup>	Carga kgr	Resistencia kgr/cm <sup>2</sup>
M3 - 01	ROTURA DE LADRILLO INDUSTRIAL DIAMANTE	CALLE LAS MERCEDES MZ. N LOTE 4 - CENTRO POBLADO LA CURVA	22/10/2018	335.52	14795	44.1
M3 - 02	ROTURA DE LADRILLO INDUSTRIAL DIAMANTE	CALLE LAS MERCEDES MZ. N LOTE 4 - CENTRO POBLADO LA CURVA	22/10/2018	336.00	14240	42.4
M3 - 03	ROTURA DE LADRILLO INDUSTRIAL DIAMANTE	CALLE LAS MERCEDES MZ. N LOTE 4 - CENTRO POBLADO LA CURVA	22/10/2018	333.84	16555	49.6

**OBSERVACIONES:** Las muestras fueron colocadas al laboratorio por los solicitantes.

LABORATORIO DE MECANICA  
DE SUELOS ASF Y CONCRETOS  
  
Pavel Ramírez Vargas  
JEFE DE LABORATORIO

  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO  
TEL.054-601563 CEL.958704575 E:mail: serlabsu@hotmail.com  
www.laboratorioserlabsu.com

# LABSY CONST S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCION

LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

## ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

ASTM C-39 NTP 339.034

**TESIS:** "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"

**ASESOR:** MG. LEONEL CHAHUARES PAUCAR

**TESISTA:** BACH. EDWIN AARON CARI ANCO

**FECHA :** 02/11/2018

**UBICACIÓN:** CALLE FATIMA MZ. I, LOTE 4 - CENTRO POBLADO LA CURVA

MUESTRA	Elemento	Fecha de Moldeo	Fecha Rotura	Edad (dias)	Area Cm2	Carga kgr	Resistencia kgr/cm2
M1 - 01	COLUMNA	19/10/2018	02/11/2018	14	176.7	17980	101.8
M1 - 02	COLUMNA	19/10/2018	02/11/2018	14	176.7	17769	100.6
M1 - 03	COLUMNA	19/10/2018	02/11/2018	14	176.7	18850	106.7

**OBSERVACIONES:** LAS MUESTRAS FUERON COLOCADAS AL LABORATORIO POR LOS SOLICITANTES.

LABORATORIO DE MECANICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOS

Privel Ramiro Vargas  
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO  
TEL.054- 601563 CEL. 958704575 - 959887381 943039743 E-mail: serlabsu@hotmail.com  
www.laboratorioserlabsu.com

## LABSY CONST S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCION

LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

### ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

ASTM C-39 NTP 339.034

**TESIS:** "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"

**ASESOR:** MG. LEONEL CHAHUARES PAUCAR

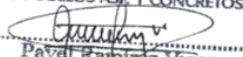
**TESISTA:** BACH. EDWIN AARON CARI ANCO


**FECHA :** 07/11/2018

**UBICACIÓN:** CALLE JOSE CARLOS MARIATEGUI MZ. B, LOTE 5- CENTRO POBLADO LA CURVA

MUESTRA	Elemento	Fecha de Moldeo	Fecha Rotura	Edad (días)	Area Cm2	Carga kgr	Resistencia kgr/cm2
M2 - 01	COLUMNA	24/10/2018	07/11/2018	14	176.7	20315	115.0
M2 - 02	COLUMNA	24/10/2018	07/11/2018	14	176.7	19339	109.4
M2 - 03	COLUMNA	24/10/2018	07/11/2018	14	176.7	18815	106.5

**OBSERVACIONES:** LAS MUESTRAS FUERON COLOCADAS AL LABORATORIO POR LOS SOLICITANTES.

LABORATORIO DE MECANICA  
DE SUELOS ASE Y CONCRETOS  
  
Pavel Raimundo Vargas  
JEFE DE LABORATORIO

  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO  
TEL.054- 601563 CEL. 958704575 - 959887381 943039743 E-mail: serlabsu@hotmail.com  
www.laboratorioserlabsu.com



**LABSY CONST S.R.L.**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCION

LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

**SALES SOLUBLES TOTALES**

ASTM D - 1888

**TESIS:** "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"**ASESOR:** MG. LEONEL CHAHUARES PAUCAR**TESISTA:** BACH. EDWIN AARON CARI ANCO**FECHA :** 03/11/2018

Peso de material

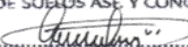

C= Constituyentes Solubles en partes por Millón

D= Disolución de la Mezcla tierra- agua - en gr.=10

P= Porcentaje de Constituyentes Solubles por Peso en Seco  
proporción de Tierra - Agua- 1:10**UBICACIÓN:** CALLE TAMAYO MZ. K LOTE 5 - CENTRO POBLADO LA CURVA**ENSAYO DE ARENA**

MUESTRA	N°	VOLUMEN DE FILTRADO EN C.C.	PESO CAPSULA + RESIDUO	PESO CAPSULA	PESO RESIDUO W	$C = \frac{(w)(1'000000)}{V}$	$P = \frac{C \cdot D}{10000}$
	CAPSULA	Y Cm.	gr.	gr.	gr.	P.P.M.	%
M-1	11	200	368.620	368.124	0.496	2480	2.480

OBSERVACIONES:

LABORATORIO DE MECANICA  
DE SUELOS ASE Y CONCRETOS  
Pavel Ramirez Vargas  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO  
TEL.054-601563 CEL.958704575 - 959887381 E-mail: sertabsu@hotmail.com  
www.laboratoriosertabsu.com

# LABSY CONST S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCION

LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

## ENSAYO DE COMPRESION DE CUBOS DE MORTERO

NTP 334.051

**TESIS:** "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"

**ASESOR:** MG. LEONEL CHAHUARES PAUCAR

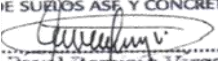
**TESISTA:** BACH. EDWIN AARON CARI ANCO


**FECHA :** 06/11/2018

**UBICACIÓN:** CALLE JOSE GALVEZ MZ. J, LOTE 10 - CENTRO POBLADO LA CURVA

MUESTRA	Elemento	Fecha de Moldeo	Fecha Rotura	Edad (dias)	Area Cm2	Carga kgr	Resistencia kgr/cm2
M1 - 01	MURO PORTANTE DE ALBAÑILERIA	17/10/2018	07/11/2018	21	25.0	1157	46.3
M1 - 02	MURO PORTANTE DE ALBAÑILERIA	17/10/2018	07/11/2018	21	25.0	1277	51.1
M1 - 03	MURO PORTANTE DE ALBAÑILERIA	17/10/2018	07/11/2018	21	25.0	1220	48.8

**OBSERVACIONES:** LAS MUESTRAS FUERON COLOCADAS AL LABORATORIO POR LOS SOLICITANTES.

LABORATORIO DE MECANICA  
DE SUELOS ASF. Y CONCRETOS  
  
Pedro R. Vargas  
JEFE DE LABORATORIO

  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

URB. LOS GIRASOLES JR. TACNA A-17 CERRO COLORADO  
TEL.054- 601563 CEL. 958704575 - 959887381 943039743 E-mail: serlabsu@hotmail.com  
www.laboratorioserlabsu.com

# LABSY CONST S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ASFALTOS,  
CONCRETOS Y CONSTRUCCION

LABSY CONST SRL. RUC: 20601130379

TEL.054-601563 CEL.943039743 - 958704575

## ENSAYO DE COMPRESION DE CUBOS DE MORTERO

NTP 334.051

**TESIS:** "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"

**ASESOR:** MG. LEONEL CHAHUARES PAUGAR

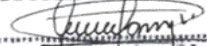
**TESISTA:** BACH. EDWIN AARON CARI ANCO

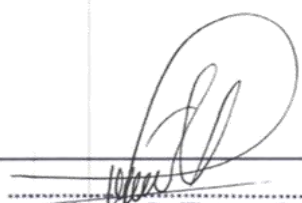
**FECHA :** 09/11/2018

MUESTRA	Elemento	Fecha de Moldeo	Fecha Rotura	Edad (dias)	Area Cm2	Carga kgr	Resistencia kgr/cm2
M1 - 01	MURO PORTANTE DE ALBAÑILERIA	19/10/2018	09/11/2018	21	25.0	2148	85.9
M1 - 02	MURO PORTANTE DE ALBAÑILERIA	19/10/2018	09/11/2018	21	25.0	2051	82.0
M1 - 03	MURO PORTANTE DE ALBAÑILERIA	19/10/2018	09/11/2018	21	25.0	2199	87.9



**OBSERVACIONES:** LAS MUESTRAS FUERON COLOCADAS AL LABORATORIO POR LOS SOLICITANTES.

LABORATORIO DE MECANICA  
DE SUELOS ASF Y CONCRETOS

  
Percy Rivas Vargas  
JEFE DE LABORATORIO

  
Ing. Hector R. Tintaya Turpo  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 93172

URB. LOS GIRASOLES JR. TAGNA A-17 CERRO COLORADO  
TEL.054- 601563 CEL. 958704575 - 958887381 943039743 E-mail: serlabsu@hotmail.com  
www.laboratorioserlabsu.com

	<b>UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA</b>	
---	--	---

PROYECTO:	"EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEÁN VALDIVIA, AREQUIPA"		
SOLICITANTE:	Bach. Edwin Azron Cari Anco	ELABORADO POR:	Bach. Edwin Azron Cari Anco
RESPONSABLE DE LAB:	Ing. Elmer Isai Ticona Cutipa	FECHA:	9/11/2018

<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES DE ALBANILERIA</b>
<b>NTP 399.621:2006</b>

ITEM	ESTRUCTURA	ELABORACION	ENSAYO	EDAD (Días)	ESPEJOR (cm)	LONG. DIAG (cm)	AREA (m2)	LECTURA (KN)	RESISTENCIA (V/m)	FACTOR DE CORRECCION	RESISTENCIA NOMINAL (V/m)	RESISTENCIA NTP. E 070	RESISTENCIA PORCENTAJE
01	Murete (MU1-01)	19/10/2018	9/11/2018	21 días	13	89.00 cm	0.1157 m2	54.96 KN	475.02 KN/m2	1.05	498.77 KN/m2	510 KN/m2	97.80%
02	Murete (MU1-02)	19/10/2018	9/11/2018	21 días	13	89.00 cm	0.1157 m2	51.52 KN	445.29 KN/m2	1.05	467.55 KN/m2	510 KN/m2	91.68%
03	Murete (MU1-03)	19/10/2018	9/11/2018	21 días	13	89.00 cm	0.1157 m2	52.16 KN	450.82 KN/m2	1.05	473.36 KN/m2	510 KN/m2	92.82%
04	Murete (MU2-01)	19/10/2018	9/11/2018	21 días	13	89.00 cm	0.1157 m2	58.47 KN	505.36 KN/m2	1.05	530.63 KN/m2	510 KN/m2	104.04%
05	Murete (MU2-02)	19/10/2018	9/11/2018	21 días	13	89.00 cm	0.1157 m2	59.44 KN	513.74 KN/m2	1.05	539.43 KN/m2	510 KN/m2	105.77%
06	Murete (MU2-03)	19/10/2018	9/11/2018	21 días	13	89.00 cm	0.1157 m2	54.17 KN	468.19 KN/m2	1.05	491.60 KN/m2	510 KN/m2	96.39%
07	Murete (MU3-01)	19/10/2018	9/11/2018	21 días	14	96.00 cm	0.1344 m2	84.57 KN	629.24 KN/m2	1.05	660.70 KN/m2	810 KN/m2	81.57%
08	Murete (MU3-02)	19/10/2018	9/11/2018	21 días	14	96.00 cm	0.1344 m2	81.13 KN	603.65 KN/m2	1.05	633.83 KN/m2	810 KN/m2	78.25%
09	Murete (MU3-03)	19/10/2018	9/11/2018	21 días	14	96.00 cm	0.1344 m2	85.43 KN	635.64 KN/m2	1.05	667.42 KN/m2	810 KN/m2	82.40%

\* Las muestras fueron proporcionadas y dejadas en el laboratorio por el solicitante.

\*\* Los datos fueron proporcionados por el solicitante.

\*\* Las muestras fueron ensayadas en presencia del Encargado del laboratorio y el solicitante

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

Laboratorio de Estructuras

  
 Tec. Elmer Isai Ticona Cutipa  
 R.S. de Laboratorio

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

Laboratorio de Estructuras

  
 Ing. Herson Dyerly Pari Cusi  
 CIP 146543





## ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

# CONSTANCIA

El que suscribe Ing. Herson Duberly Pari Cusi; Coordinador de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Peruana Unión – Filial Juliaca.

### HACE CONSTAR

Que el Señor Bachiller en Ingeniería Civil:

**EDWIN AARON ANCO CARI**

Código N° 200921248

Ha realizado ensayos en el Laboratorio de Estructuras para completar su trabajo de tesis denominado: **“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural de viviendas de albañilería confinada en el Centro Poblado La Curva, Distrito de Dean Valdivia, Arequipa”** con la finalidad de obtener el título de Ingeniero Civil.

Los ensayos efectuados por el tesista fueron los siguientes:

- ✓ 09 Ensayo de Compresión Diagonal en muros de albañilería.

Los trabajos se realizaron en el Laboratorio de Estructuras, llevándose a cabo entre 08/11/18 al 09/11/18.

Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados para los fines que estimen conveniente.


Juliaca, Villa Chullunquiani, 13 de noviembre de 2018



Ing. Herson Duberly Pari Cusi  
Coordinador E.P. de Ingeniería Civil


Ing. Elmer Isai Ticona Cutipa  
Encargado del Laboratorio

## ***Anexo D. Fichas de Reporte***



**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"




FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
E.P. INGENIERIA CIVIL

FECHA: 03 06 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar

TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 0 1

A. DATOS GENERALES	C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)						
<p>1. PROPIETARIO/ENCUESTADO</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Eduardo Alejandro Huaman Arrosquipa</div> <p>2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Distrito: Dean Valdivia</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A.V.I.S. Virgen de Fatima</div> <p style="margin-left: 20px;">Centro Poblado: La Curva</p> <p>MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">B</span> LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8</span></p> <p>3. DATOS DE LOTE</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Area de Lote (m2)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">200.00</td> </tr> <tr> <td>Antigüedad (años)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">14</td> </tr> <tr> <td>N° de Pisos</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">2</td> </tr> </table>	Area de Lote (m2)	200.00	Antigüedad (años)	14	N° de Pisos	2	
Area de Lote (m2)	200.00						
Antigüedad (años)	14						
N° de Pisos	2						
<p><b>B. INFORMACION TECNICA</b></p> <p>1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="float: right;">No</span></p> <p>2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="float: right;">No</span></p> <p>3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="float: right;">Maestro de Obra</span></p>							

ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA						
N°	PARAMETRO	CLASIFICACION KI				PESO WI
		A	B	C	D	
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD						32.03
VULNERABILIDAD MEDIA						

**III. RESISTENCIA CONVENCIONAL**

a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación

- Le:	0.60	$C' = \frac{L \cdot e}{Ap}$
- Ap:	40.20	
- C':	0.015	

c). Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )

C':	0.015	$\alpha = \frac{C'}{C}$
C:	0.017	
$\alpha$ :	0.884	



b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070

- Z:	0.45	$C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$
- U:	1.00	
- S:	1.05	
- N:	2.00	
- C:	0.017	

d). Clasificacion de Parametro

A:  $\alpha \geq 1$   
B:  $0.60 \leq \alpha < 1$   
C:  $0.40 \leq \alpha < 0.60$   
D:  $\alpha \leq 0.40$

CLASE B

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	X
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	X
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCALA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	X
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	X
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	X
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
		
Se Observa el aumento de masa en elevacion		Se Observa la Eflorescencia del salitre en el muro



ANALISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANALISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sismicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 2.25

Ro: 3.00

Ra: 1.00

Rp: 0.75

T<Tp

Datos de Edificacion

P. Edif. (Ton) 71.64

P. Edif. (KN) 702.04

Amp (m2): 0.60

At (m2): 40.20

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Estado
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	KN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
40.20	17.46	368.6	0.60	1.11	0.54	1.49	290.9	0.79	Inadecuado
Análisis en el sentido "X"									
40.20	17.46	368.6	1.83	1.11	1.66	4.55	556.1	1.51	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									

2) ANALISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sismicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 2.250

Datos de Edificacion

Amp (m2): 0.60

At (m2): 40.20

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Resultado
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	KN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
40.20	17.46	184.3	0.60	0.55	1.09	1.49	290.9	1.58	Adecuado
Análisis en el sentido "X"									
40.20	17.46	184.3	1.83	0.55	3.31	4.55	556.1	3.02	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Media
Peligro	Muy Alto


Resultado	
Riesgo	Alto

2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto


Fuente: INDECI (2009)

164



**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"




FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
E.P. INGENIERIA CIVIL

FECHA: 03 06 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar



TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 0 2

A. DATOS GENERALES	C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)						
<p>1. PROPIETARIO/ENCUESTADO</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Abelardo Fernando Torreblanca Almonte</div> <p>2. DIRECCION DE LA VIVIENDA      Distrito: Dean Valdivia</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Av. Dean Valdivia</div> <p style="margin-left: 40px;">Centro Poblado: La Curva</p> <p>MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">U</span>      LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">11</span></p> <p>3. DATOS DE LOTE</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Area de Lote (m2)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">287.29</td> </tr> <tr> <td>Antigüedad (años)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">42</td> </tr> <tr> <td>N° de Pisos</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">1</td> </tr> </table>	Area de Lote (m2)	287.29	Antigüedad (años)	42	N° de Pisos	1	
Area de Lote (m2)	287.29						
Antigüedad (años)	42						
N° de Pisos	1						
<p><b>B. INFORMACION TECNICA</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS:</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">No</td> </tr> <tr> <td>2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.:</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">No</td> </tr> <tr> <td>3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION:</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">Maestro de Obra</td> </tr> </table>		1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS:	No	2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.:	No	3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION:	Maestro de Obra
1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS:	No						
2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.:	No						
3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION:	Maestro de Obra						

ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA						
N°	PARAMETRO	CLASIFICACION KI				PESO WI
		A	B	C	D	
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>45.75</b>
<b>VULNERABILIDAD ALTA</b>						

III. RESISTENCIA CONVENCIONAL													
<p>a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">- Le:</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">1.92</td> </tr> <tr> <td>- Ap:</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">86.77</td> </tr> <tr> <td>- C'</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0.022</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <math display="block">C' = \frac{L \cdot e}{Ap}</math> </div>	- Le:	1.92	- Ap:	86.77	- C'	0.022	<p>c). Calculo de Factor de Relacion (<math>\alpha</math>)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">C':</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0.022</td> </tr> <tr> <td>C:</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0.008</td> </tr> <tr> <td><math>\alpha</math>:</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">2.623</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <math display="block">\alpha = \frac{C'}{C}</math> </div>	C':	0.022	C:	0.008	$\alpha$ :	2.623
- Le:	1.92												
- Ap:	86.77												
- C'	0.022												
C':	0.022												
C:	0.008												
$\alpha$ :	2.623												
<p>b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">- Z:</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0.45</td> </tr> <tr> <td>- U:</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">1.00</td> </tr> <tr> <td>- S:</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">1.05</td> </tr> <tr> <td>- N:</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">1.00</td> </tr> <tr> <td>- C</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0.008</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <math display="block">C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}</math> </div>	- Z:	0.45	- U:	1.00	- S:	1.05	- N:	1.00	- C	0.008	<p>d). Clasificacion de Parametro</p> <div style="margin-top: 10px;"> <p>A: <math>\alpha \geq 1</math></p> <p>B: <math>0.60 \leq \alpha &lt; 1</math></p> <p>C: <math>0.40 \leq \alpha &lt; 0.60</math></p> <p>D: <math>\alpha \leq 0.40</math></p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <b>CLASE A</b> </div>		
- Z:	0.45												
- U:	1.00												
- S:	1.05												
- N:	1.00												
- C	0.008												

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	X
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	X
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	X
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	X
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	X
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	X
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCALA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	X
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	X
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	X
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
		
Se Observa la presencia de fisura en muro producida por sismos		# ¿NOMBRE?

ANALISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANALISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sismicos

Z:0.45

U:1.00

S:1.05

C:2.50

R:2.25

Ra:3.00

Ra:1.00

Rp:0.75

T<Tp

Datos de Edificacion

P. Edif. (Ton)75.14

P. Edif. (KN)736.40

Amp (m2):1.92

At (m2):86.77

P.U (KN/m2)8.49

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm =479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
86.77	8.49	386.6	1.92	1.16	1.66	2.21	583.4	1.51	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
86.77	8.49	386.6	3.84	1.16	3.31	4.43	997.4	2.58	Adecuado

2) ANALISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sismicos

Z:0.225

U:1.000

S:1.050

C:2.500

R:2.250

Datos de Edificacion

Amp (m2):1.92

At (m2):86.77

P.U (KN/m2)8.49

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm =479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
86.77	8.49	193.3	1.92	0.58	3.31	2.21	583.4	3.02	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
86.77	8.49	193.3	3.84	0.58	6.62	4.43	997.4	5.16	Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion

VulnerabilidadAlta

PeligroMuy Alto

Resultado


RiesgoMuy Alto

2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)


167



UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
E.P. INGENIERÍA CIVIL

**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"




FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
E.P. INGENIERÍA CIVIL

FECHA: 03 06 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuarez Paucar



TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 0 3

A. DATOS GENERALES	C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)						
<p>1. PROPIETARIO/ENCUESTADO</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Nilda Guadalupe Segura Nuñez</div> <p>2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Distrito: Dean Valdivia</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Calle Las Mercedes</div> <p style="margin-left: 40px;">Centro Poblado: La Curva</p> <p>MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">N</span> LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span></p> <p>3. DATOS DE LOTE</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Area de Lote (m2)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">504.19</td> </tr> <tr> <td>Antigüedad (años)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">16</td> </tr> <tr> <td>Nº de Pisos</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">1</td> </tr> </table>	Area de Lote (m2)	504.19	Antigüedad (años)	16	Nº de Pisos	1	
Area de Lote (m2)	504.19						
Antigüedad (años)	16						
Nº de Pisos	1						
<p><b>B. INFORMACION TECNICA</b></p> <p>1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="float: right;">Si</span></p> <p>2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="float: right;">Si</span></p> <p>3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="float: right;">Arquitecto</span></p>							

ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA						
N°	PARAMETRO	CLASIFICACION KI				PESO WI
		A	B	C	D	
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>11.44</b>
<b>VULNERABILIDAD BAJA</b>						

III. RESISTENCIA CONVENCIONAL	
<p>a). Calculo de de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>- Le: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.65</span></p> <p>- Ap: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">56.59</span></p> <p>- C' : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.029</span></p> </div> <div> <math display="block">C' = \frac{L \cdot e}{Ap}</math> </div> </div>	<p>c) Calculo de Factor de Relacion (<math>\alpha</math>)</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.029</span></p> <p>C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.008</span></p> <p><math>\alpha</math>: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3.456</span></p> </div> <div> <math display="block">\alpha = \frac{C'}{C}</math> </div> </div>
<p>b). Calculo de de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>- Z: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.45</span></p> <p>- U: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span></p> <p>- S: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.05</span></p> <p>- N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span></p> <p>- C : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.008</span></p> </div> <div> <math display="block">C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}</math> </div> </div>	<p>d) Clasificación de Parametro</p> <div style="margin-top: 10px;"> <p>A: <math>\alpha \geq 1</math></p> <p>B: <math>0.60 \leq \alpha &lt; 1</math></p> <p>C: <math>0.40 \leq \alpha &lt; 0.60</math></p> <p>D: <math>\alpha \leq 0.40</math></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;">CLASE A</div>

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCALA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	X
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABiques Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
 <p>Se Observa la ausencia de juntas sismicas en colindancia a edificacion contigua</p>		 <p>Se Observa la ausencia de grietas en el muro y el diafragma</p>

ANALISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANALISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sismicos

Z:0.45

U:1.00

S:1.05

C:2.50

R:2.25

Ra:3.00

Ra:1.00

Rp:0.75

T<Tp

Datos de Edificacion

P. Edif. (Ton)49.01

P. Edif. (KN)480.27

Amp (m2):1.65

At (m2):56.59

P.U (KN/m2)8.49

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm =636.21

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
56.59	8.49	252.1	1.65	0.76	2.18	2.92	582.8	2.31	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
56.59	8.49	252.1	2.13	0.76	2.82	3.76	720.3	2.86	Adecuado

2) ANALISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sismicos

Z:0.225

U:1.000

S:1.050

C:2.500

R:2.250

Datos de Edificacion

Amp (m2):1.65

At (m2):56.59

P.U (KN/m2)8.49

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm =636.21

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
56.59	8.49	126.1	1.65	0.38	4.36	2.92	582.8	4.62	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
56.59	8.49	126.1	2.13	0.38	5.63	3.76	720.3	5.71	Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Baja
Peligro	Muy Alto




Resultado	
Riesgo	Alto

2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO



	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)

170

 <b>FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA</b> "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"		 <b>FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA</b> <b>E.P. INGENIERIA CIVIL</b>				
FECHA: 04 06 18	ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco	FICHA N°: 0 0 4				
<b>A. DATOS GENERALES</b> 1. PROPIETARIO/ENCUESTADO <div>Javier Arizaca Quispe</div> 2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Distrito: Dean Valdivia <div>Av. Arequipa</div> Centro Poblado: La Curva MZ: K LT: 3 3. DATOS DE LOTE Area de Lote (m2) 493.58 Antigüedad (años) 11 N° de Pisos 2		<b>C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)</b> 				
<b>B. INFORMACION TECNICA</b> 1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: Si 2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: No 3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: Maestro de Obra						
<b>ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA</b>						
		CLASIFICACION KI				
N°	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>26.14</b>
<b>VULNERABILIDAD MEDIA</b>						
<b>III. RESISTENCIA CONVENCIONAL</b>						
a). Calculo de de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificacion - Le: 1.22 - Ap: 74.61 - C': 0.016 $C' = \frac{L \cdot e}{Ap}$				c). Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ ) C': 0.016 C: 0.017 $\alpha$ : 0.969 $\alpha = \frac{C'}{C}$		
b). Calculo de de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070 - Z: 0.45 - U: 1.00 - S: 1.05 - N: 2.00 - C: 0.017 $C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$				d). Clasificacion de Parametro A: $\alpha \geq 1$ B: $0.60 \leq \alpha < 1$ C: $0.40 \leq \alpha < 0.60$ D: $\alpha \leq 0.40$ <div>CLASE B</div>		



DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	X
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	X
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	X
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCALA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	X
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	X
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	X
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
 <p>Se Observa las juntas de la albañilería con espesores superiores a 1.50cm</p>		 <p>Se Observa el incremento de masa en elevación</p>

ANÁLISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANÁLISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sísmicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 2.25

Ra: 3.00

Ra: 0.75

Rp: 1.00

T<Tp

Datos de Edificación

P. Edif. (Ton)132.96

P. Edif. (KN)1302.96

Amp (m2):1.22

At (m2):74.61

P.U (KN/m2)17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm =479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
74.61	17.46	684.1	1.22	2.05	0.59	1.64	562.8	0.82	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
74.61	17.46	684.1	2.93	2.05	1.43	3.93	931.5	1.36	Adecuado

2) ANÁLISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sísmicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 2.250

Datos de Edificación

Amp (m2):1.22

At (m2):74.61

P.U (KN/m2)17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm =479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
74.61	17.46	342.0	1.22	1.03	1.19	1.64	562.8	1.65	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
74.61	17.46	342.0	2.93	1.03	2.86	3.93	931.5	2.72	Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion

Vulnerabilidad

Media

Peligro

Muy Alto

Resultado

Riesgo

Alto

2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)

173



**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
EP. INGENIERIA CIVIL

FECHA: 05 06 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar

TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 0 5

**A. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO/ENCUESTADO  
Juan Jesus Halanoca Aviles

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Distrito: Dean Valdivia  
Calle Isidro Tamayo  
Centro Poblado: La Curva

MZ: A LT: 5

3. DATOS DE LOTE

Area de Lote (m2)	199.88
Antigüedad (años)	30
Nº de Pisos	1

**C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)**



**B. INFORMACION TECNICA**

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: No

2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: No

3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: Maestro de Obra

**ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA**

		CLASIFICACION KI				
Nº	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						39.22
VULNERABILIDAD ALTA						

**III. RESISTENCIA CONVENCIONAL**

a). Calculo de de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificacion

- Le:	1.29
- Ap:	43.27
- C'	0.030

$$C' = \frac{L \cdot e}{Ap}$$

c). Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )

C':	0.030
C:	0.008
$\alpha$ :	3.533

$$\alpha = \frac{C'}{C}$$

b). Calculo de de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070



- Z:	0.45
- U:	1.00
- S:	1.05
- N:	1.00
- C	0.008

$$C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

d). Clasificacion de Parametro

A:  $\alpha \geq 1$   
B:  $0.60 \leq \alpha < 1$   
C:  $0.40 \leq \alpha < 0.60$   
D:  $\alpha \leq 0.40$

CLASE A

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	X
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	X
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	X
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	X
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	X
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	X
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCALA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	X
3.14	TABIQUE Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	X
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
		
Se Observa la descomposicion de la unidad de albañileria		Se Observa la fisura diagonal producida por sismo

ANALISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANALISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sismicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 2.25

Ro: 3.00

Ra: 1.00

Rp: 0.75

T<Tp

Datos de Edificacion

P. Edif. (Ton) 37.47

P. Edif. (KN) 367.22

Amp (m2): 1.29

At (m2): 43.27

P.U (KN/m2) 8.49

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Estado
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	KN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional
Análisis en el sentido "X"								
43.27	8.49	192.8	1.29	0.58	2.23	2.98	362.6	1.88 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								
43.27	8.49	192.8	1.77	0.58	3.06	4.09	465.7	2.42 Adecuado

2) ANALISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sismicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 2.250

Datos de Edificacion

Amp (m2): 1.29

At (m2): 43.27

P.U (KN/m2) 8.49

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Resultado
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	KN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional
Análisis en el sentido "X"								
43.27	8.49	96.4	1.29	0.29	4.46	2.98	362.6	3.76 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								
43.27	8.49	96.4	1.90	0.29	6.57	4.39	494.2	5.13 Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Alta
Peligro	Muy Alto


Resultado	
Riesgo	Alto

2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto


Fuente: INDECI (2009)

176



**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
E.P. INGENIERIA CIVIL

FECHA: 05 06 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar

TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 0 6

**A. DATOS GENERALES**


1. PROPIETARIO/ENCUESTADO  
Cesar Aguilera Rodas

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Distrito: Dean Valdivia  
Calle Isidro Tamayo  
Centro Poblado: La Curva  
MZ: B LT: 1

3. DATOS DE LOTE

Area de Lote (m2)	200.50
Antigüedad (años)	26
N° de Pisos	2

**C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)**



**B. INFORMACION TECNICA**

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: Si

2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: Si

3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: Arquitecto

**ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA**

N°	PARAMETRO	CLASIFICACION KI				PESO WI
		A	B	C	D	
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>32.68</b>
<b>VULNERABILIDAD MEDIA</b>						

**III. RESISTENCIA CONVENCIONAL**

a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación

- Le: 1.16

- Ap: 49.25

- C' : 0.024

$$C' = \frac{L \cdot e}{Ap}$$

c). Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )

C': 0.024

C: 0.017

$\alpha$ : 1.396

$$\alpha = \frac{C'}{C}$$

b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070

- Z: 0.45

- U: 1.00

- S: 1.05

- N: 2.00

- C: 0.017

$$C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

d). Clasificacion de Parametro



A:  $\alpha \geq 1$

B:  $0.60 \leq \alpha < 1$

C:  $0.40 \leq \alpha < 0.60$

D:  $\alpha \leq 0.40$

CLASE A

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	X
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	X
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	X
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	X
3.9	PISO BLANDO	X
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABiques Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	X
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
		
Se Observa la ausencia de junta sismica en la edificacion		Se Observa

ANALISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANALISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sismicos

Z:0.45

U:1.00

S:1.05

C:2.50

R:2.25

Ra:3.00

Ra:0.75

Rp:1.00

T<Tp

Datos de Edificacion

P. Edif. (Ton)87.76

P. Edif. (KN)860.08

Amp (m2):1.16

At (m2):49.25

P.U (KN/m2)17.46

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm =479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
49.25	17.46	451.5	1.16	1.35	0.86	2.36	448.0	0.99	Aceptable
Análisis en el sentido "Y"									
49.25	17.46	451.5	1.77	1.35	1.31	3.59	579.1	1.28	Adecuado

2) ANALISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sismicos

Z:0.225

U:1.000

S:1.050

C:2.500

R:2.250

Datos de Edificacion

Amp (m2):1.16

At (m2):49.25

P.U (KN/m2)17.46

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm =479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
49.25	17.46	225.8	1.16	0.68	1.71	2.36	448.0	1.98	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
49.25	17.46	225.8	2.26	0.68	3.34	4.59	685.2	3.03	Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Media
Peligro	Muy Alto

Resultado	
Riesgo	Alto


2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)


179





**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
E.P. INGENIERIA CIVIL

FECHA: 06/06/18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar

TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 007


**A. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO/ENCUESTADO  
Juana Halanoca Condori de Jaen

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Distrito: Dean Valdivia  
Av. Dean Valdivia - Urb. Los Portales  
Centro Poblado: La Curva  
MZ: A LT: 6

3. DATOS DE LOTE  
Area de Lote (m2) 125.50  
Antigüedad (años) 16  
N° de Pisos 1

**C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)**



**B. INFORMACION TECNICA**

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: Si

2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: Si

3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: Maestro de Obra

**ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA**

N°	PARAMETRO	CLASIFICACION KI				PESO WI
		A	B	C	D	
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>14.38</b>

VULNERABILIDAD BAJA

**III. RESISTENCIA CONVENCIONAL**

a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación

- L.e: 1.89

- Ap: 67.44

- C': 0.028

$$C' = \frac{L.e}{Ap}$$

c). Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )

C': 0.028

C: 0.008

$\alpha$ : 3.321

$$\alpha = \frac{C'}{C}$$

b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070

- Z: 0.45

- U: 1.00

- S: 1.05

- N: 1.00

- C: 0.008

$$C = \frac{Z.U.S.N}{56}$$

d). Clasificación de Parametro



A:  $\alpha \geq 1$

B:  $0.60 \leq \alpha < 1$

C:  $0.40 \leq \alpha < 0.60$

D:  $\alpha \leq 0.40$

CLASE A

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	X
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	X
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
		
Se Observa el ladrillo Industrial King Kong Hueco, el cual supera el 30% de area hueca respecto al area en la cara de asiento		Se Observa las pequeñas fisuras que presenta el diafragma

ANALISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANALISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sismicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 3.00

Ro: 3.00

Ra: 1.00

Rp: 1.00

T<Tp

Datos de Edificacion

P. Edif. (Ton) 58.40

P. Edif. (KN) 572.35

Amp (m2): 1.89

At (m2): 67.44

P.U (KN/m2) 8.49

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Estado
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	KN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional
Análisis en el sentido "X"								
67.44	8.49	225.4	1.89	0.90	2.10	2.80	539.2	2.39 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								
67.44	8.49	225.4	5.03	0.90	5.58	7.46	1216.3	5.40 Adecuado

2) ANALISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sismicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 3.000

Datos de Edificacion

Amp (m2): 1.89

At (m2): 67.44

P.U (KN/m2) 8.49

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Resultado
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	KN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional
Análisis en el sentido "X"								
67.44	8.49	112.7	1.89	0.45	4.19	2.80	539.2	4.79 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								
67.44	8.49	112.7	5.03	0.45	11.16	7.46	1216.3	10.79 Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Baja
Peligro	Muy Alto

Resultado	
Riesgo	Alto

2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)

182



**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
E.P. INGENIERIA CIVIL

FECHA: 06 06 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar

TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 0 8

**A. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO/ENCUESTADO  
Juan Peralta Morales

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Distrito: Dean Valdivia  
Av. Dean Valdivia

Centro Poblado: La Curva

MZ: L LT: 22

3. DATOS DE LOTE

Area de Lote (m2)	276.69
Antigüedad (años)	15
N° de Pisos	1

**C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)**



**B. INFORMACION TECNICA**

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: Si

2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: Si

3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: Maestro de Obra

**ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA**

		CLASIFICACION KI				
N°	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>26.14</b>
<b>VULNERABILIDAD MEDIA</b>						

**III. RESISTENCIA CONVENCIONAL**

a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación

- Le:	1.12
- Ap:	39.30
- C'	0.028

$$C' = \frac{L \cdot e}{Ap}$$

c). Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )

C':	0.028
C:	0.008
$\alpha$ :	3.378

$$\alpha = \frac{C'}{C}$$

b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070



- Z:	0.45
- U:	1.00
- S:	1.05
- N:	1.00
- C	0.008

$$C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

d). Clasificación de Parametro

A:  $\alpha \geq 1$   
B:  $0.60 \leq \alpha < 1$   
C:  $0.40 \leq \alpha < 0.60$   
D:  $\alpha \leq 0.40$

CLASE A

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	X
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	X
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	X
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	X
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	X
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	X
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
		
Se Observa las fisuras que presenta el parapeto sin arriostramiento		Se Observa la deficiente conexión muro diafragma

ANÁLISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANÁLISIS POR SISMO RARO (α: 0.45g)

Factores Sísmicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 2.25

Ra: 3.00

Ra: 1.00

Rp: 0.75

T<Tp

Datos de Edificación

P. Edif. (Ton) 34.03

P. Edif. (KN) 333.53

Amp (m2): 1.12

At (m2): 39.30

P.U (KN/m2) 8.49

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
39.30	8.49	175.1	1.12	0.53	2.13	2.85	318.2	1.82	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
39.30	8.49	175.1	2.06	0.53	3.92	5.24	520.9	2.97	Adecuado

2) ANÁLISIS POR SISMO DE SERVICIO (α: 0.225g)

Factores Sísmicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 2.250

Datos de Edificación

Amp (m2): 1.12

At (m2): 39.30

P.U (KN/m2) 8.49

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
39.30	8.49	87.6	1.12	0.26	4.26	2.85	318.2	3.63	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
39.30	8.49	87.6	2.06	0.26	7.84	5.24	520.9	5.95	Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion

Vulnerabilidad

Peligro

Media

Muy Alto

Resultado

Riesgo

Alto



2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)

185

<b>FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA</b>						
"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"						
FECHA: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">07</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">06</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">18</span>	ASESOR : Mg. Leonel Chahuarez Paucar TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco					
	FICHA N°: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9</span>					
<b>A. DATOS GENERALES</b> 1. PROPIETARIO/ENCUESTADO <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100%;">Marcelino Charca Charca</div> 2. DIRECCION DE LA VIVIENDA <span style="float: right;">Distrito: Dean Valdivia</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100%;">A.V.I.S. Virgen de Fatima</div> Centro Poblado: La Curva MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A</span> LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">13</span> 3. DATOS DE LOTE <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Area de Lote (m2)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">200.00</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Antigüedad (años)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">15</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Nº de Pisos</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div> </div>	<b>C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)</b> 					
<b>B. INFORMACION TECNICA</b> 1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="float: right;">Si</span> 2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="float: right;">No</span> 3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="float: right;">Maestro de Obra</span>						
<b>ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA</b>						
		CLASIFICACION KI				
Nº	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>38.56</b>
<b>VULNERABILIDAD ALTA</b>						
<b>III. RESISTENCIA CONVENCIONAL</b>						
a). Calculo de de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación				c) Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )		
- L.e: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.87</span> - Ap: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">75.75</span> - C' : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.011</span> $C' = \frac{L.e}{Ap}$				C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.011</span> C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span> $\alpha = \frac{C'}{C}$ $\alpha: \text{ 0.681 }$		
b). Calculo de de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070				d) Clasificación de Parametro		
- Z: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.45</span> - U: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span> - S: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.05</span> - N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2.00</span> - C : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span> $C = \frac{Z.U.S.N}{56}$				A: $\alpha \geq 1$ B: $0.60 \leq \alpha < 1$ C: $0.40 \leq \alpha < 0.60$ D: $\alpha \leq 0.40$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: fit-content; margin: 10px auto;">CLASE B</div>		

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION		PRESENCIA
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS		PRESENCIA
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	X
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	X
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	X
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	X
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	X
3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL		PRESENCIA
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	X
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	X
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	X
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	X
3.9	PISO BLANDO	X
3.10	COLUMNA CORTA	X
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES		PRESENCIA
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION		PRESENCIA
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	X
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
PANEL FOTOGRAFICO		
		
Se Observa la ausencia de la junta de separacion sísmica en la edificación		Se Observa la deficiente conexión muro-diafragma



ANÁLISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANÁLISIS POR SISMO RARO (α: 0.45g)

Factores Sísmicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 2.25

Ra: 3.00

Ra: 0.75

Rp: 1.00

T<Tp

Datos de Edificación

P. Edif. (Ton) 134.99

P. Edif. (KN) 1322.87

Amp (m2): 0.87

At (m2): 75.75

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR = Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
75.75	17.46	694.5	0.87	2.08	0.42	1.15	491.9	0.71	Inadecuado
Análisis en el sentido "X"									
75.75	17.46	694.5	30.75	2.08	14.76	40.59	6935.2	9.99	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									

2) ANÁLISIS POR SISMO DE SERVICIO (α: 0.225g)

Factores Sísmicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 2.250

Datos de Edificación

Amp (m2): 0.87

At (m2): 75.75

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR = Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
75.75	17.46	347.3	0.87	1.04	0.84	1.15	491.9	1.42	Adecuado
Análisis en el sentido "X"									
75.75	17.46	347.3	30.75	1.04	29.52	40.59	6935.2	19.97	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion

Vulnerabilidad Alta

Peligro Muy Alto

Resultado


Riesgo Muy Alto

2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto


Fuente: INDECI (2009)

188



**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
EP, INGENIERIA CIVIL

FECHA: 10 06 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar

TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 1 0

**A. DATOS GENERALES**


1. PROPIETARIO/ENCUESTADO  
Mario Alberto Quispe Quispe

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Distrito: Dean Valdivia  
Calle Bolognesi  
Centro Poblado: La Curva  
MZ: F LT: 3

3. DATOS DE LOTE

Area de Lote (m2)	248.50
Antigüedad (años)	16
N° de Pisos	2

**C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)**



**B. INFORMACION TECNICA**

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: Si

2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: Si

3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: Maestro de Obra

**ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA**

N°	PARAMETRO	CLASIFICACION KI				PESO WI
		A	B	C	D	
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAGRAMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>37.91</b>
<b>VULNERABILIDAD ALTA</b>						

**III. RESISTENCIA CONVENCIONAL**

a). Calculo de de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificacion

- L.e:	1.29
- Ap:	89.73
- C'	0.014

$$C' = \frac{L.e}{Ap}$$

c). Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )

C':	0.014	$\alpha = \frac{C'}{C}$
C:	0.017	
$\alpha$ :	0.852	

b). Calculo de de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070



- Z:	0.45
- U:	1.00
- S:	1.05
- N:	2.00
- C	0.017

$$C = \frac{Z.U.S.N}{56}$$

d). Clasificacion de Parametro

A:  $\alpha \geq 1$   
B:  $0.60 \leq \alpha < 1$   
C:  $0.40 \leq \alpha < 0.60$   
D:  $\alpha \leq 0.40$

CLASE B

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	X
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	X
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	X
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	X
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	X
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	X
3.9	PISO BLANDO	X
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	X
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
		
Se Observa la humedad y el salitre en la albañilería		Se Observa las grietas en la unidad de albañilería

ANÁLISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANÁLISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sísmicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 2.25

Ro: 3.00

Ra: 0.75

Rp: 1.00

T<Tp

Datos de Edificación

P. Edif. (Ton) 159.90

P. Edif. (KN) 1567.01

Amp (m2): 1.29

At (m2): 89.73

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
89.73	17.46	822.7	1.29	2.47	0.52	1.44	638.6	0.78	Inadecuado
Análisis en el sentido "X"									
89.73	17.46	822.7	3.56	2.47	1.44	3.97	1128.1	1.37	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									

2) ANÁLISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sísmicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 2.250

Datos de Edificación

Amp (m2): 1.29

At (m2): 89.73

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
89.73	17.46	411.3	1.29	1.23	1.05	1.44	638.6	1.55	Adecuado
Análisis en el sentido "X"									
89.73	17.46	411.3	3.56	1.23	2.88	3.97	1128.1	2.74	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Alta
Peligro	Muy Alto


Resultado	
Riesgo	Muy Alto

2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto


Fuente: INDECI (2009)

191



**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"




FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
E.F. INGENIERIA CIVIL

FECHA: 11 06 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuarez Paucar



TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 1 1

A. DATOS GENERALES		C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)					
<p>1. PROPIETARIO/ENCUESTADO</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Marcelino Flores Mamani</div> <p>2. DIRECCION DE LA VIVIENDA      Distrito: Dean Valdivia</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">A.V.I.S. Virgen de Fatima</div> <p style="margin-left: 20px;">Centro Poblado: La Curva</p> <p>MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A</span>      LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span></p> <p>3. DATOS DE LOTE</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Area de Lote (m2)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">200.00</td> </tr> <tr> <td>Antigüedad (años)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Nº de Pisos</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">2</td> </tr> </table>	Area de Lote (m2)	200.00	Antigüedad (años)	2	Nº de Pisos	2	
Area de Lote (m2)	200.00						
Antigüedad (años)	2						
Nº de Pisos	2						
<p><b>B. INFORMACION TECNICA</b></p> <p>1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="float: right;">Si</span></p> <p>2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="float: right;">No</span></p> <p>3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="float: right;">Maestro de Obra</span></p>							

ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA						
N°	PARAMETRO	CLASIFICACION KI				PESO WI
		A	B	C	D	
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>41.18</b>
<b>VULNERABILIDAD ALTA</b>						

III. RESISTENCIA CONVENCIONAL	
<p>a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>- Le: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.81</span></p> <p>- Ap: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">88.75</span></p> <p>- C' : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.009</span></p> </div> <div> <math display="block">C' = \frac{L \cdot e}{Ap}</math> </div> </div>	<p>c) Calculo de Factor de Relacion (<math>\alpha</math>)</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.009</span></p> <p>C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span></p> <p><math>\alpha</math>: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px; color: red;">0.541</span></p> </div> <div> <math display="block">\alpha = \frac{C'}{C}</math> </div> </div>
<p>b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>- Z: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.45</span></p> <p>- U: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span></p> <p>- S: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.05</span></p> <p>- N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2.00</span></p> <p>- C : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span></p> </div> <div> <math display="block">C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}</math> </div> </div>	<p>d) Clasificacion de Parametro</p> <div style="margin-top: 10px;"> <p>A: <math>\alpha \geq 1</math></p> <p>B: <math>0.60 \leq \alpha &lt; 1</math></p> <p>C: <math>0.40 \leq \alpha &lt; 0.60</math></p> <p>D: <math>\alpha \leq 0.40</math></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;">CLASE C</div>

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	X
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	X
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	X
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	X
3.9	PISO BLANDO	X
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	X
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
<div>   </div>		

**ANÁLISIS SISMICO SIMPLIFICADO**

**1) ANÁLISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)**

**Factores Sísmicos**

Z:	0.45
U:	1.00
S:	1.05
C:	2.50
R:	2.25
Ro:	3.00
Ra:	0.75
Rp:	1.00

**Datos de Edificación**

P. Edif. (Ton)	158.15
P. Edif. (KN)	1549.89
Amp (m2):	0.81
At (m2):	88.75
P.U (KN/m2)	17.46

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 479.20$

VR = Resistencia al corte (kN) =  $Ae(0.5v'm) \times a + 0.23 Pg$

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Estado
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	KN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional
88.75	17.46	813.7	0.81	2.44	0.33	0.91	531.1	0.65 Inadecuado

**Análisis en el sentido "X"**

88.75	17.46	813.7	0.81	2.44	0.33	0.91	531.1	0.65 Inadecuado
-------	-------	-------	------	------	------	------	-------	-----------------

**Análisis en el sentido "Y"**

88.75	17.46	813.7	4.95	2.44	2.03	5.58	1423.9	1.75 Adecuado
-------	-------	-------	------	------	------	------	--------	---------------

**2) ANÁLISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)**

**Factores Sísmicos**

Z:	0.225
U:	1.000
S:	1.050
C:	2.500
R:	2.250

**Datos de Edificación**

Amp (m2):	0.81
At (m2):	88.75
P.U (KN/m2)	17.46

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 479.20$

VR = Resistencia al corte (kN) =  $Ae(0.5v'm) \times a + 0.23 Pg$

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Resultado
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	KN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional
88.75	17.46	406.8	0.81	1.22	0.66	0.91	531.1	1.31 Adecuado

**Análisis en el sentido "X"**

88.75	17.46	406.8	0.81	1.22	0.66	0.91	531.1	1.31 Adecuado
-------	-------	-------	------	------	------	------	-------	---------------

**Análisis en el sentido "Y"**

88.75	17.46	406.8	4.95	1.22	4.06	5.58	1423.9	3.50 Adecuado
-------	-------	-------	------	------	------	------	--------	---------------

**RIESGO SISMICO**

**1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO**




Calificación	
Vulnerabilidad	Alta
Peligro	Muy Alto

Resultado	
Riesgo	Muy Alto



**2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO**

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)

 <b>FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA</b> 						
"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"						
FECHA: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">12</span> / <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">06</span> / <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">18</span>	ASESOR : Mg. Leonel Chahuarez Paucar TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco	FICHA N°: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span>				
<b>A. DATOS GENERALES</b>						
1. PROPIETARIO/ENCUESTADO <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Justina Arapa Mamani</div>						
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA      Distrito: Dean Valdivia <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Calle Isidro Tamayo</div> Centro Poblado: La Curva MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L</span> LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">15</span>						
3. DATOS DE LOTE <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>             Area de Lote (m2) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">667.57</span>              Antigüedad (años) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">19</span>              N° de Pisos <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span> </div> </div>						
<b>B. INFORMACION TECNICA</b>						
1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="float: right;">Si</span>						
2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="float: right;">Si</span>						
3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="float: right;">Maestro de Obra</span>						
<b>C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)</b>						
						
<b>ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA</b>						
		CLASIFICACION KI				
N°	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>46.41</b>
<b>VULNERABILIDAD ALTA</b>						
<b>III. RESISTENCIA CONVENCIONAL</b>						
a). Calculo de de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación				c) Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )		
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">             - Le: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.65</span>              - Ap: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">68.88</span>              - C' : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.009</span> </div> <div> <math display="block">C' = \frac{L \cdot e}{Ap}</math> </div> </div>				<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">             C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.009</span>              C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span>              α: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.559</span> </div> <div> <math display="block">\alpha = \frac{C'}{C}</math> </div> </div>		
b). Calculo de de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070				d) Clasificacion de Parametro		
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">             - Z: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.45</span>              - U: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span>              - S: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.05</span>              - N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2.00</span>              - C : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span> </div> <div> <math display="block">C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}</math> </div> </div>				<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">             A: <math>\alpha \geq 1</math>              B: <math>0.60 \leq \alpha &lt; 1</math>              C: <math>0.40 \leq \alpha &lt; 0.60</math>              D: <math>\alpha \leq 0.40</math> </div> <div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CLASE C</div> </div> </div>		



DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	X
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	X
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	X
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	X
3.9	PISO BLANDO	X
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	X
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	X
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
		

ANALISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANALISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sismicos

Z:0.45

U:1.00

S:1.05

C:2.50

R:2.25

Ra:3.00

Ra:1.00

Rp:0.75

T<Tp

Datos de Edificacion

P. Edif. (Ton)122.74

P. Edif. (KN)1202.89

Amp (m2):0.65

At (m2):68.88

P.U (KN/m2)17.46

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm =479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
68.88	17.46	631.5	0.65	1.89	0.34	0.94	416.8	0.66	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
68.88	17.46	631.5	3.63	1.89	1.92	5.27	1059.4	1.68	Adecuado

2) ANALISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sismicos

Z:0.225

U:1.000

S:1.050

C:2.500

R:2.250

Datos de Edificacion

Amp (m2):0.65

At (m2):68.88

P.U (KN/m2)17.46

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm =479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
68.88	17.46	315.8	0.65	0.95	0.69	0.94	416.8	1.32	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
68.88	17.46	315.8	3.63	0.95	3.83	5.27	1059.4	3.36	Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Alta
Peligro	Muy Alto

Resultado	
Riesgo	Muy Alto



2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)

197

<b>FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA</b>						
<b>"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"</b>						
FECHA: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">15</span> / <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">06</span> / <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">18</span>	ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar TESISITA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco	FICHA N°: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span>				
<b>A. DATOS GENERALES</b>		<b>C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)</b>				
1. PROPIETARIO/ENCUESTADO <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Yesenia Magali Callo Maque</div>						
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA      Distrito: Dean Valdivia <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Av. Dean Valdivia</div>						
Centro Poblado: La Curva MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">B</span> LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span>						
3. DATOS DE LOTE Area de Lote (m2) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">184.53</span> Antigüedad (años) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">35</span> N° de Pisos <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span>						
<b>B. INFORMACION TECNICA</b> 1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">No</span> 2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">No</span> 3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Obrero N/C</span>						
<b>ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA</b>						
		CLASIFICACION KI				
N°	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>36.60</b>
<b>VULNERABILIDAD ALTA</b>						
<b>III. RESISTENCIA CONVENCIONAL</b>						
a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">           - Le: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.96</span>            - Ap: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">39.76</span>            - C' : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.024</span> </div> <div> <math display="block">C' = \frac{L \cdot e}{Ap}</math> </div> </div>				e). Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ ) <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">           C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.024</span>            C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.008</span>  <math>\alpha</math>: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2.862</span> </div> <div> <math display="block">\alpha = \frac{C'}{C}</math> </div> </div>		
b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070 <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">           - Z: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.45</span>            - U: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span>            - S: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.05</span>            - N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span>            - C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.008</span> </div> <div> <math display="block">C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}</math> </div> </div>				d). Clasificación de Parametro <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">           A: <math>\alpha \geq 1</math>            B: <math>0.60 \leq \alpha &lt; 1</math>            C: <math>0.40 \leq \alpha &lt; 0.60</math>            D: <math>\alpha \leq 0.40</math> </div> <div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>CLASE A</b> </div> </div> </div>		

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	X
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	X
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	X
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	X
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	X
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	X
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	X
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCALA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	X
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	X
3.14	TABQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	X
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	X
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
		
Se Observa el fuerte deterioro en la base de los muros de albañilería		Se Observa las fisuras producidas por sismo en los muros portantes

## ANÁLISIS SISMICO SIMPLIFICADO

### 1) ANÁLISIS POR SISMO RARO ( $\alpha: 0.45g$ )

#### Factores Sísmicos

Z:	0.45
U:	1.00
S:	1.05
C:	2.50
R:	3.00
Ro:	3.00
Ra:	1.00
Rp:	1.00

$T < T_p$

#### Datos de Edificación

P. Edif. (Ton)	34.43
P. Edif. (KN)	337.44
Amp (m2):	0.96
At (m2):	39.76
P.U (KN/m2)	8.49

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 479.20$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm) \times a + 0.23 Pg$

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Estado
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	KN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional
39.76	8.49	132.9	0.96	0.53	1.81	2.41	284.6	2.14 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								
39.76	8.49	132.9	1.53	0.53	2.88	3.85	407.5	3.07 Adecuado

### 2) ANÁLISIS POR SISMO DE SERVICIO ( $\alpha: 0.225g$ )

#### Factores Sísmicos

Z:	0.225
U:	1.000
S:	1.050
C:	2.500
R:	3.000

#### Datos de Edificación

Amp (m2):	0.96
At (m2):	39.76
P.U (KN/m2)	8.49

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 479.20$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm) \times a + 0.23 Pg$

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Resultado
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	KN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional
39.76	8.49	66.4	0.96	0.27	3.61	2.41	284.6	4.28 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								
39.76	8.49	66.4	1.53	0.27	5.76	3.85	407.5	6.13 Adecuado

## RIESGO SISMICO

### 1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificación	
Vulnerabilidad	Alta
Peligro	Muy Alto

Resultado	
Riesgo	Muy Alto

### 2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)



**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
E.P. INGENIERIA CIVIL

FECHA: 17 06 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar

TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 1 4

**A. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO/ENCUESTADO  
Gleny Gallegos Gutierrez

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Distrito: Dean Valdivia  
Av. Dean Valdivia  
Centro Poblado: La Curva

MZ: V LT: 18

3. DATOS DE LOTE

Area de Lote (m2)	901.73
Antigüedad (años)	10
N° de Pisos	2

**C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)**



**B. INFORMACION TECNICA**

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: Si

2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: No

3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: Maestro de Obra

**ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA**

N°	PARAMETRO	CLASIFICACION KI				PESO WI
		A	B	C	D	
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>33.66</b>
<b>VULNERABILIDAD MEDIA</b>						

**III. RESISTENCIA CONVENCIONAL**

a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación

- L.e:	3.37	$C' = \frac{L.e}{Ap}$	
- Ap:	114.23		
- C':	0.030		

c). Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )

C':	0.030	$\alpha = \frac{C'}{C}$	
C:	0.017		
$\alpha$ :	1.748		



b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070

- Z:	0.45	$C = \frac{Z.U.S.N}{56}$	
- U:	1.00		
- S:	1.05		
- N:	2.00		
- C:	0.017		

d). Clasificación de Parametro

A:  $\alpha \geq 1$   
B:  $0.60 \leq \alpha < 1$   
C:  $0.40 \leq \alpha < 0.60$   
D:  $\alpha \leq 0.40$

CLASE A

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION		PRESENCIA
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	X
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	
2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS		PRESENCIA
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	X
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	X
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	X
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	X
3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL		PRESENCIA
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	X
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	X
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	X
3.12	PLANOS A DESNIVEL	X
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	X
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	
4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES		PRESENCIA
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION		PRESENCIA
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	X
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
PANEL FOTOGRAFICO		
		
Se Observa el plano a desniv el que presenta el diafragma		Se Observa las discontinuidades abruptas que presenta el diafragma

ANÁLISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANÁLISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sísmicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 2.25

Ro: 3.00

Ra: 1.00

Rp: 0.75

T < Tp

Datos de Edificación

P. Edif. (Ton) 151.24

P. Edif. (KN) 1482.16

Amp (m2): 3.37

At (m2): 114.23

P.U (KN/m2) 12.98

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR = Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
114.23	12.98	778.1	3.37	2.33	1.44	2.95	1067.6	1.37 Adecuado
Análisis en el sentido "X"								
114.23	12.98	778.1	4.75	2.33	2.03	4.16	1365.2	1.75 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								

2) ANÁLISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sísmicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 2.250

Datos de Edificación

Amp (m2): 3.37

At (m2): 114.23

P.U (KN/m2) 12.98

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR = Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
114.23	12.98	389.1	3.37	1.17	2.89	2.95	1067.6	2.74 Adecuado
Análisis en el sentido "X"								
114.23	12.98	389.1	4.75	1.17	4.07	4.16	1365.2	3.51 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Media
Peligro	Muy Alto

Resultado	
Riesgo	Alto


2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)


203





**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"




FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
E.F. INGENIERIA CIVIL

FECHA: 17 / 06 / 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar



TESISTA : Bach. Edwin Aaron Carí Anco

FICHA N°: 0 1 5

A. DATOS GENERALES		C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)					
<p>1. PROPIETARIO/ENCUESTADO</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Ana Maria Arenas Almiron</div> <p>2. DIRECCION DE LA VIVIENDA <span style="float: right;">Distrito: Dean Valdivia</span></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Av. Dean Valdivia</div> <p style="text-align: center;">Centro Poblado: La Curva</p> <p>MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">G</span> LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</span></p> <p>3. DATOS DE LOTE</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Area de Lote (m2)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">697.93</td> </tr> <tr> <td>Antigüedad (años)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">31</td> </tr> <tr> <td>N° de Pisos</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">2</td> </tr> </table>	Area de Lote (m2)	697.93	Antigüedad (años)	31	N° de Pisos	2	
Area de Lote (m2)	697.93						
Antigüedad (años)	31						
N° de Pisos	2						
<p><b>B. INFORMACION TECNICA</b></p> <p>1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="float: right;">Si</span></p> <p>2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="float: right;">Si</span></p> <p>3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="float: right;">Ingeniero Civil</span></p>							

ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA						
		CLASIFICACION KI				
N°	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>27.45</b>
<b>VULNERABILIDAD MEDIA</b>						

III. RESISTENCIA CONVENCIONAL	
<p>a). Calculo de de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div> <p>- Le: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2.04</span></p> <p>- Ap: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">88.40</span></p> <p>- C' : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.023</span></p> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">C' = \frac{L \cdot e}{Ap}</math> </div> </div>	<p>c) Calculo de Factor de Relacion (<math>\alpha</math>)</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div> <p>C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.023</span></p> <p>C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span></p> <p><math>\alpha</math>: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.368</span></p> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\alpha = \frac{C'}{C}</math> </div> </div>
<p>b). Calculo de de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div> <p>- Z: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.45</span></p> <p>- U: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span></p> <p>- S: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.05</span></p> <p>- N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2.00</span></p> <p>- C : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span></p> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}</math> </div> </div>	<p>d) Clasificación de Parametro</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div> <p>A: <math>\alpha \geq 1</math></p> <p>B: <math>0.60 \leq \alpha &lt; 1</math></p> <p>C: <math>0.40 \leq \alpha &lt; 0.60</math></p> <p>D: <math>\alpha \leq 0.40</math></p> </div> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CLASE A</div> </div> </div>

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	X
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	X
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	X
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	X
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	X
3.9	PISO BLANDO	X
3.10	COLUMNA CORTA	X
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	X
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	X
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
		
Se Observa la ausencia de juntas de separacion sismica en la edificacion		Se Observa el parapeto arriostrado parcialmente y el parapeto de fachada sin arriostramiento

ANÁLISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANÁLISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sísmicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 2.25

Ro: 3.00

Ra: 0.75

Rp: 1.00

T<Tp

Datos de Edificación

P. Edif. (Ton) 157.53

P. Edif. (KN) 1543.78

Amp (m2): 2.04

At (m2): 88.40

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
Análisis en el sentido "X"								
88.40	17.46	810.5	2.04	2.43	0.84	2.31	795.0	0.98 Aceptable
Análisis en el sentido "Y"								
88.40	17.46	810.5	6.52	2.43	2.68	7.38	1761.0	2.17 Adecuado

2) ANÁLISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sísmicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 2.250

Datos de Edificación

Amp (m2): 2.04

At (m2): 88.40

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
Análisis en el sentido "X"								
88.40	17.46	405.2	2.04	1.22	1.68	2.31	795.0	1.96 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								
88.40	17.46	405.2	6.52	1.22	5.36	7.38	1761.0	4.35 Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Media
Peligro	Muy Alto


Resultado	
Riesgo	Alto

2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto


Fuente: INDECI (2009)

206



**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"




FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
E.P. INGENIERIA CIVIL

FECHA: 18 06 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuarez Paucar



TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 1 6

A. DATOS GENERALES	C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)						
<p>1. PROPIETARIO/ENCUESTADO</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Gerardo Leonel Quispe Huaranca</div> <p>2. DIRECCION DE LA VIVIENDA      Distrito: Dean Valdivia</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Av. Dean Valdivia</div> <p style="margin-left: 40px;">Centro Poblado: La Curva</p> <p>MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">H</span>      LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8</span></p> <p>3. DATOS DE LOTE</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Area de Lote (m2)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">532.94</td> </tr> <tr> <td>Antigüedad (años)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">17</td> </tr> <tr> <td>N° de Pisos</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">2</td> </tr> </table>	Area de Lote (m2)	532.94	Antigüedad (años)	17	N° de Pisos	2	
Area de Lote (m2)	532.94						
Antigüedad (años)	17						
N° de Pisos	2						
<p><b>B. INFORMACION TECNICA</b></p> <p>1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="float: right;">Si</span></p> <p>2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="float: right;">Si</span></p> <p>3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="float: right;">Maestro de Obra</span></p>							

ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA						
		CLASIFICACION KI				
N°	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>21.24</b>
<b>VULNERABILIDAD MEDIA</b>						

III. RESISTENCIA CONVENCIONAL	
<p>a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>- Le: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.67</span></p> <p>- Ap: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">53.17</span></p> <p>- C' : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.013</span></p> </div> <div> <math display="block">C' = \frac{L \cdot e}{Ap}</math> </div> </div>	<p>c) Calculo de Factor de Relacion (<math>\alpha</math>)</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.013</span></p> <p>C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span></p> <p><math>\alpha</math>: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px; color: red;">0.747</span></p> </div> <div> <math display="block">\alpha = \frac{C'}{C}</math> </div> </div>
<p>b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>- Z: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.45</span></p> <p>- U: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span></p> <p>- S: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.05</span></p> <p>- N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2.00</span></p> <p>- C : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span></p> </div> <div> <math display="block">C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}</math> </div> </div>	<p>d) Clasificacion de Parametro</p> <div style="margin-top: 10px;"> <p>A: <math>\alpha \geq 1</math></p> <p>B: <math>0.60 \leq \alpha &lt; 1</math></p> <p>C: <math>0.40 \leq \alpha &lt; 0.60</math></p> <p>D: <math>\alpha \leq 0.40</math></p> </div> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">CLASE B</div>

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	X
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	X
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	X
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	X
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	X
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	X
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	X
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
<div>   </div>		

ANÁLISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANÁLISIS POR SISMO RARO (α: 0.45g)

Factores Sísmicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 2.25

Ra: 3.00

Ra: 1.00

Rp: 0.75

T<Tp

Datos de Edificación

P. Edif. (Ton) 94.75

P. Edif. (KN) 928.54

Amp (m2): 0.67

At (m2): 53.17

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
53.17	17.46	487.5	0.67	1.46	0.46	1.26	358.0	0.73	Inadecuado
Análisis en el sentido "X"									
53.17	17.46	487.5	2.54	1.46	1.74	4.78	761.3	1.56	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									

2) ANÁLISIS POR SISMO DE SERVICIO (α: 0.225g)

Factores Sísmicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 2.250

Datos de Edificación

Amp (m2): 0.67

At (m2): 53.17

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
53.17	17.46	243.7	0.67	0.73	0.92	1.26	358.0	1.47	Adecuado
Análisis en el sentido "X"									
53.17	17.46	243.7	2.54	0.73	3.47	4.78	761.3	3.12	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion

Vulnerabilidad

Peligro

Media

Muy Alto

Resultado

Riesgo

Alto



2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)

209

 <b>FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA</b> "EVUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"		 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA E.F. INGENIERIA CIVIL				
FECHA: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">19</span> / <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">06</span> / <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">18</span>	ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco	FICHA N°: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</span>				
<b>A. DATOS GENERALES</b> 1. PROPIETARIO/ENCUESTADO <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Maritza Chujandama Pilco</div> 2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Distrito: Dean Valdivia <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Av. Dean Valdivia</div> Centro Poblado: La Curva MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L</span> LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">12</span> 3. DATOS DE LOTE <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Area de Lote (m2)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">115.49</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Antigüedad (años)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">18</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>N° de Pisos</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> </div>		<b>C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)</b> 				
<b>B. INFORMACION TECNICA</b> 1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Si</span> 2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Si</span> 3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Maestro de Obra</span>						
<b>ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA</b>						
		CLASIFICACION KI				
N°	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAGRAMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>24.84</b>
<b>VULNERABILIDAD MEDIA</b>						
<b>III. RESISTENCIA CONVENCIONAL</b>						
a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div> - Le: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.14</span>  - Ap: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">56.58</span>  - C' : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.020</span> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">C' = \frac{L \cdot e}{Ap}</math> </div> </div>				c). Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ ) <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div> C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.020</span>  C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.008</span>  <math>\alpha</math>: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2.388</span> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\alpha = \frac{C'}{C}</math> </div> </div>		
b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070 <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div> - Z: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.45</span>  - U: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span>  - S: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.05</span>  - N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span>  - C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.008</span> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}</math> </div> </div>				d). Clasificacion de Parametro <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div> A: <math>\alpha \geq 1</math>  B: <math>0.60 \leq \alpha &lt; 1</math>  C: <math>0.40 \leq \alpha &lt; 0.60</math>  D: <math>\alpha \leq 0.40</math> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>CLASE A</b> </div> </div>		

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	X
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	X
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
<div>   </div>		



ANALISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANALISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sismicos

Z:0.45

U:1.00

S:1.05

C:2.50

R:2.25

Ro:3.00

Ra:1.00

Rp:0.75

T<Tp

Datos de Edificacion

P. Edif. (Ton)49.00

P. Edif. (KN)480.18

Amp (m2):1.14

At (m2):56.58

P.U (KN/m2)8.49

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm =479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
Análisis en el sentido "X"								
56.58	8.49	252.1	1.14	0.76	1.51	2.01	356.3	1.41Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								
56.58	8.49	252.1	3.20	0.76	4.23	5.66	800.5	3.18Adecuado

2) ANALISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sismicos

Z:0.225

U:1.000

S:1.050

C:2.500

R:2.250

Datos de Edificacion

Amp (m2):1.14

At (m2):56.58

P.U (KN/m2)8.49

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm =479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
Análisis en el sentido "X"								
56.58	8.49	126.0	1.14	0.38	3.01	2.01	356.3	2.83Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								
56.58	8.49	126.0	3.20	0.38	8.46	5.66	800.5	6.35Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Media
Peligro	Muy Alto

Resultado	
Riesgo	Alto

2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)

212



**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
E.P. INGENIERIA CIVIL

FECHA: 20 / 06 / 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuarez Paucar

TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 1 8

**A. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO/ENCUESTADO  
Lucia Catalina Calli Tito

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Distrito: Dean Valdivia  
La Alameda  
Centro Poblado: La Curva  
MZ: A LT: 14

3. DATOS DE LOTE

Area de Lote (m2)	264.99
Antigüedad (años)	33
N° de Pisos	1

**C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)**



**B. INFORMACION TECNICA**

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: Si

2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: Si

3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: Maestro de Obra

**ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA**

N°	PARAMETRO	CLASIFICACION KI				PESO WI
		A	B	C	D	
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>43.14</b>
<b>VULNERABILIDAD ALTA</b>						

**III. RESISTENCIA CONVENCIONAL**

a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación

- Le:	1.96
- Ap:	73.58
- C':	0.027

$$C' = \frac{L \cdot e}{Ap}$$

c). Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )

C':	0.027
C:	0.008
$\alpha$ :	3.157

$$\alpha = \frac{C'}{C}$$

b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070



- Z:	0.45
- U:	1.00
- S:	1.05
- N:	1.00
- C:	0.008

$$C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

d). Clasificación de Parametro

A:  $\alpha \geq 1$   
B:  $0.60 \leq \alpha < 1$   
C:  $0.40 \leq \alpha < 0.60$   
D:  $\alpha \leq 0.40$

CLASE A

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	X
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO- DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO- COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	X
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	X
3.14	TABIQUE Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	X
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	X
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
<div>   </div>		

ANÁLISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANÁLISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sísmicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 2.25

Ro: 3.00

Ra: 1.00

Rp: 0.75

T<Tp

Datos de Edificación

P. Edif. (Ton) 63.72

P. Edif. (KN) 624.46

Amp (m2): 1.96

At (m2): 73.58

P.U (KN/m2) 8.49

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
73.58	8.49	327.8	1.96	0.98	1.99	2.66	566.3	1.73	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
73.58	8.49	327.8	2.57	0.98	2.61	3.49	697.8	2.13	Adecuado

2) ANÁLISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sísmicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 2.250

Datos de Edificación

Amp (m2): 1.96

At (m2): 73.58

P.U (KN/m2) 8.49

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
73.58	8.49	163.9	1.96	0.49	3.99	2.66	566.3	3.45	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
73.58	8.49	163.9	2.57	0.49	5.23	3.49	697.8	4.26	Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Alta
Peligro	Muy Alto


Resultado	
Riesgo	Muy Alto



2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)

215

<div><div><div></div><div>UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN</div><div>INGENIERÍA CIVIL</div><div>Una Institución Avanzada</div></div><div>FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA</div><div>"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"</div></div> <div><div><div>FECHA:</div><div>200618</div></div><div><div>ASESOR :</div><div>Mg. Leonel Chahuares Paucar</div></div><div><div>TESISTA :</div><div>Bach. Edwin Aaron Cari Anco</div></div><div><div>FICHA N°:</div><div>019</div></div></div> <div><div><div>INGENIERIA CIVIL</div><div>UPAU</div></div><div>FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA E.P. INGENIERIA CIVIL</div></div>						
A. DATOS GENERALES	C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)					
<div><div>1. PROPIETARIO/ENCUESTADO</div><div>Miguel Calderon Cora</div><div>2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Distrito: Dean Valdivia</div><div>Calle Amazonas</div><div>Centro Poblado: La Curva</div><div>MZ: J LT: 8</div><div>3. DATOS DE LOTE</div><div>Area de Lote (m2)740.65</div><div>Antigüedad (años)32</div><div>Nº de Pisos2</div></div>						
B. INFORMACION TECNICA						
<div><div>1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS:No</div><div>2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.:No</div><div>3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION:Maestro de Obra</div></div>						
ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA						
		CLASIFICACION KI				
Nº	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAGRAMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD						27.45
VULNERABILIDAD MEDIA						
III. RESISTENCIA CONVENCIONAL						
a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificacion			c) Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )			
<div>- Le: 1.31</div> <div>- Ap: 45.79</div> <div>- C': 0.029</div> <div><math>C' = \frac{L.e}{Ap}</math></div>			<div>C': 0.029</div> <div>C: 0.017</div> <div><math>\alpha = \frac{C'}{C}</math></div> <div><math>\alpha = 1.695</math></div>			
b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070			d) Clasificacion de Parametro			
<div>- Z: 0.45</div> <div>- U: 1.00</div> <div>- S: 1.05</div> <div>- N: 2.00</div> <div>- C: 0.017</div> <div><math>C = \frac{Z.U.S.N}{56}</math></div>			<div>A: <math>\alpha \geq 1</math></div> <div>B: <math>0.60 \leq \alpha &lt; 1</math></div> <div>C: <math>0.40 \leq \alpha &lt; 0.60</math></div> <div>D: <math>\alpha \leq 0.40</math></div> <div>CLASE A</div>			

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	X
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO- DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO- COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	X
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCALA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	X
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	X
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	X
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	X
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	X
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
<div>   </div>		

ANALISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANALISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sismicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 3.00

Ro: 3.00

Ra: 1.00

Rp: 1.00

T<Tp

Datos de Edificacion

P. Edif. (Ton) 81.60

P. Edif. (KN) 799.66

Amp (m2): 1.31

At (m2): 45.79

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR=Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Estado
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	KN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional
Análisis en el sentido "X"								
45.79	17.46	314.9	1.31	1.26	1.04	2.86	466.4	1.48 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								
45.79	17.46	314.9	2.91	1.26	2.31	6.36	811.4	2.58 Adecuado

2) ANALISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sismicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 3.000

Datos de Edificacion

Amp (m2): 1.31

At (m2): 45.79

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR=Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Resultado
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	KN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional
Análisis en el sentido "X"								
45.79	17.46	157.4	1.31	0.63	2.08	2.86	466.4	2.96 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								
45.79	17.46	157.4	2.91	0.63	4.62	6.36	811.4	5.15 Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Media
Peligro	Muy Alto




Resultado	
Riesgo	Alto

2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)



218

 Universidad Peruana del Altiplano "Non Solentia Abundat"	<b>FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA</b> "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"	 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA E.P. INGENIERIA CIVIL
FECHA: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">21</span> / <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">06</span> / <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">18</span>	ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar TESISITA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco	FICHA Nº: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span>
<b>A. DATOS GENERALES</b> 1. PROPIETARIO/ENCUESTADO <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Tomas Tumi de Huamani</div> 2. DIRECCION DE LA VIVIENDA      Distrito: Dean Valdivia <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A.V.I.S. Las Mercedes</div> Centro Poblado: La Curva MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">E</span> LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</span> 3. DATOS DE LOTE <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Area de Lote (m2)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">238.75</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Antigüedad (años)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">36</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Nº de Pisos</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> </div>	<b>C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)</b> 	
<b>B. INFORMACION TECNICA</b> 1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Si</span> 2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Si</span> 3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Maestro de Obra</span>		

ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA						
		CLASIFICACION KI				
Nº	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						36.27
VULNERABILIDAD ALTA						

III. RESISTENCIA CONVENCIONAL	
a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación  <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">           - Le: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3.73</span>            - Ap: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">89.73</span>            - C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.042</span> </div> <div> <math display="block">C' = \frac{L \cdot e}{Ap}</math> </div> </div>	c). Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )  <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">           C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.042</span>            C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.008</span>  <math>\alpha</math>: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px; color: red;">4.927</span> </div> <div> <math display="block">\alpha = \frac{C'}{C}</math> </div> </div>
b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070  <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">           - Z: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.45</span>            - U: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span>            - S: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.05</span>            - N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span>            - C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.008</span> </div> <div> <math display="block">C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}</math> </div> </div>	d). Clasificación de Parametro  <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">           A: <math>\alpha \geq 1</math>            B: <math>0.60 \leq \alpha &lt; 1</math>            C: <math>0.40 \leq \alpha &lt; 0.60</math>            D: <math>\alpha \leq 0.40</math> </div> <div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #f2f2f2; font-weight: bold;">CLASE A</div> </div> </div>



DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	X
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	X
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	X
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	X
3.14	TABQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	X
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
<div>   </div>		

ANALISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANALISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sismicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 2.25

Ro: 3.00

Ra: 1.00

Rp: 0.75

T<Tp

Datos de Edificacion

P. Edif. (Ton)77.71

P. Edif. (KN)761.52

Amp (m2):3.73

At (m2):89.73

P.U (KN/m2)8.49

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm =479.20

VR=Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
Análisis en el sentido "X"								
89.73	8.49	399.8	3.73	1.20	3.11	4.16	979.5	2.45Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								
89.73	8.49	399.8	4.30	1.20	3.59	4.79	1102.4	2.76Adecuado

2) ANALISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sismicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 2.250

Datos de Edificacion

Amp (m2):3.73

At (m2):89.73

P.U (KN/m2)8.49

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm =479.20

VR=Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
Análisis en el sentido "X"								
89.73	8.49	199.9	3.73	0.60	6.22	4.16	979.5	4.90Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								
89.73	8.49	199.9	4.30	0.60	7.17	4.79	1102.4	5.51Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Alta
Peligro	Muy Alto




Resultado	
Riesgo	Muy Alto



2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)

221

 Universidad Peruana del Altiplano "Non Solentis Adversitas"	<b>FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA</b> "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"	 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA E.P. INGENIERIA CIVIL				
FECHA: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">22</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">06</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">18</span>	ASESOR : Mg. Leonel Chahuarez Paucar TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco	FICHA N°: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span>				
<b>A. DATOS GENERALES</b>						
1. PROPIETARIO/ENCUESTADO <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100%;">Ciro Valdivia Salas</div>						
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Distrito: Dean Valdivia <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100%;">Calle Fatima</div>						
Centro Poblado: La Curva MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span> LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</span>						
3. DATOS DE LOTE <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Area de Lote (m2)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">427.69</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Antigüedad (años)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">23</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Nº de Pisos</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div> </div>						
<b>B. INFORMACION TECNICA</b>						
1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Si</span>						
2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Si</span>						
3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Ingeniero Civil</span>						
<b>C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)</b>						
						
<b>ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA</b>						
					<b>CLASIFICACION KI</b>	
N°	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>39.87</b>
<b>VULNERABILIDAD ALTA</b>						
<b>III. RESISTENCIA CONVENCIONAL</b>						
a). Calculo de de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificacion				c) Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )		
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">           - Le: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.91</span>            - Ap: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">66.11</span>            - C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.014</span> </div> <div> <math display="block">C' = \frac{L \cdot e}{Ap}</math> </div> </div>				<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">           C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.014</span>            C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span>  <math>\alpha</math>: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.816</span> </div> <div> <math display="block">\alpha = \frac{C'}{C}</math> </div> </div>		
b). Calculo de de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070				d) Clasificacion de Parametro		
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">           - Z: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.45</span>            - U: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span>            - S: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.05</span>            - N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2.00</span>            - C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span> </div> <div> <math display="block">C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}</math> </div> </div>				<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">           A: <math>\alpha \geq 1</math>            B: <math>0.60 \leq \alpha &lt; 1</math>            C: <math>0.40 \leq \alpha &lt; 0.60</math>            D: <math>\alpha \leq 0.40</math> </div> <div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CLASE B</div> </div> </div>		

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	X
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	X
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	X
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	X
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	X
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUE Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	X
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
		

ANÁLISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANÁLISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sísmicos

Z:

0.45

U:

1.00

S:

1.05

C:

2.50

R:

2.25

Ro:

3.00

Ra:

1.00

Rp:

0.75

T<Tp

Datos de Edificación

P. Edif. (Ton)

117.81

P. Edif. (KN)

1154.52

Amp (m2):

0.91

At (m2):

66.11

P.U (KN/m2)

17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
66.11	17.46	606.1	0.91	1.82	0.50	1.38	461.8	0.76 Inadecuado
Análisis en el sentido "X"								
66.11	17.46	606.1	2.28	1.82	1.25	3.45	757.2	1.25 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								

2) ANÁLISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sísmicos

Z:

0.225

U:

1.000

S:

1.050

C:

2.500

R:

2.250

Datos de Edificación

Amp (m2):

0.91

At (m2):

66.11

P.U (KN/m2)

17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
66.11	17.46	303.1	0.91	0.91	1.00	1.38	461.8	1.52 Adecuado
Análisis en el sentido "X"								
66.11	17.46	303.1	2.28	0.91	2.51	3.45	757.2	2.50 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion

Vulnerabilidad

Alta

Peligro

Muy Alto

Resultado

Riesgo

Muy Alto

2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)

224



**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
E.P. INGENIERIA CIVIL

FECHA: 22 06 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar

TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 2 2

A. DATOS GENERALES		C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)					
<p>1. PROPIETARIO/ENCUESTADO</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">German Ito Gutierrez</div> <p>2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Distrito: Dean Valdivia</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Calle Fatima</div> <p style="margin-left: 40px;">Centro Poblado: La Curva</p> <p>MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">K</span> LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">14</span></p> <p>3. DATOS DE LOTE</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Area de Lote (m2)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">499.69</td> </tr> <tr> <td>Antigüedad (años)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">12</td> </tr> <tr> <td>N° de Pisos</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">2</td> </tr> </table>	Area de Lote (m2)	499.69	Antigüedad (años)	12	N° de Pisos	2	
Area de Lote (m2)	499.69						
Antigüedad (años)	12						
N° de Pisos	2						
<p><b>B. INFORMACION TECNICA</b></p> <p>1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="float: right;">Si</span></p> <p>2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="float: right;">No</span></p> <p>3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="float: right;">Maestro de Obra</span></p>							

ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA						
N°	PARAMETRO	CLASIFICACION KI				PESO WI
		A	B	C	D	
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>36.93</b>
<b>VULNERABILIDAD ALTA</b>						

III. RESISTENCIA CONVENCIONAL	
<p>a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>- Le: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.05</span></p> <p>- Ap: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">72.32</span></p> <p>- C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.015</span></p> </div> <div> <math display="block">C' = \frac{L \cdot e}{Ap}</math> </div> </div>	<p>c). Calculo de Factor de Relacion (<math>\alpha</math>)</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.015</span></p> <p>C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span></p> <p><math>\alpha</math>: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.860</span></p> </div> <div> <math display="block">\alpha = \frac{C'}{C}</math> </div> </div>
<p>b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>- Z: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.45</span></p> <p>- U: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span></p> <p>- S: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.05</span></p> <p>- N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2.00</span></p> <p>- C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span></p> </div> <div> <math display="block">C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}</math> </div> </div>	<p>d). Clasificación de Parametro</p> <div style="margin-top: 10px;"> <p>A: <math>\alpha \geq 1</math></p> <p>B: <math>0.60 \leq \alpha &lt; 1</math></p> <p>C: <math>0.40 \leq \alpha &lt; 0.60</math></p> <p>D: <math>\alpha \leq 0.40</math></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-top: 10px;">CLASE B</div> </div>

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTemperIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	X
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	X
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	X
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	X
3.9	PISO BLANDO	X
3.10	COLUMNA CORTA	X
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
		

ANALISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANALISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sismicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 2.25

Ro: 3.00

Ra: 0.75

Rp: 1.00

T<Tp

Datos de Edificacion

P. Edif. (Ton) 128.87

P. Edif. (KN) 1262.97

Amp (m2): 1.05

At (m2): 72.32

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
72.32	17.46	663.1	1.05	1.99	0.53	1.45	516.9	0.78	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
72.32	17.46	663.1	2.90	1.99	1.46	4.01	915.8	1.38	Adecuado

2) ANALISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sismicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 2.250

Datos de Edificacion

Amp (m2): 1.05

At (m2): 72.32

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
72.32	17.46	331.5	1.05	0.99	1.06	1.45	516.9	1.56	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
72.32	17.46	331.5	2.90	0.99	2.92	4.01	915.8	2.76	Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Alta
Peligro	Muy Alto

Resultado	
Riesgo	Muy Alto


2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)


227





**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
E.P. INGENIERIA CIVIL

FECHA: 25 06 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar

TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 2 3

**A. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO/ENCUESTADO  
Miguel Angel Guzman Lerma

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA A.V.I.S. Las Mercedes Distrito: Dean Valdivia

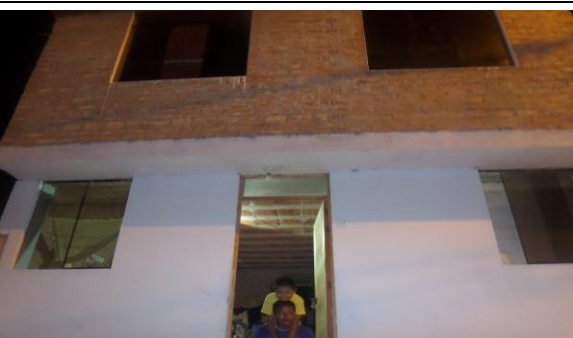
Centro Poblado: La Curva

MZ: C LT: 16

3. DATOS DE LOTE

Area de Lote (m2)	172.87
Antigüedad (años)	2
N° de Pisos	2

**C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)**



**B. INFORMACION TECNICA**

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: Si

2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: Si

3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: Maestro de Obra

**ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA**

N°	PARAMETRO	CLASIFICACION KI				PESO WI
		A	B	C	D	
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>32.35</b>
<b>VULNERABILIDAD MEDIA</b>						

**III. RESISTENCIA CONVENCIONAL**

a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificacion

- Le: 1.36

- Ap: 45.45

- C' : 0.030

$$C' = \frac{L \cdot e}{Ap}$$

c). Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )

C': 0.030

C: 0.017

$\alpha$ : 1.773

$$\alpha = \frac{C'}{C}$$

b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070

- Z: 0.45

- U: 1.00

- S: 1.05

- N: 2.00

- C: 0.017

$$C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

d). Clasificacion de Parametro



A:  $\alpha \geq 1$

B:  $0.60 \leq \alpha < 1$

C:  $0.40 \leq \alpha < 0.60$

D:  $\alpha \leq 0.40$

CLASE A

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCALA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	X
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	X
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUE Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
<div>   </div>		

ANÁLISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANÁLISIS POR SISMO RARO (α: 0.45g)

Factores Sísmicos

Z:0.45

U:1.00

S:1.05

C:2.50

R:2.25

Ra:3.00

Ra:1.00

Rp:0.75

T<Tp

Datos de Edificación

P. Edif. (Ton)80.99

P. Edif. (KN)793.72

Amp (m2):1.36

At (m2):45.45

P.U (KN/m2)17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm =479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
45.45	17.46	416.7	1.36	1.25	1.09	2.99	475.8	1.14	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
45.45	17.46	416.7	1.36	1.25	1.09	2.99	475.8	1.14	Adecuado

2) ANÁLISIS POR SISMO DE SERVICIO (α: 0.225g)

Factores Sísmicos

Z:0.225

U:1.000

S:1.050

C:2.500

R:2.250

Datos de Edificación

Amp (m2):1.36

At (m2):45.45

P.U (KN/m2)17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm =479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
45.45	17.46	208.4	1.36	0.63	2.18	2.99	475.8	2.28	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
45.45	17.46	208.4	1.36	0.63	2.18	2.99	475.8	2.28	Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Media
Peligro	Muy Alto

Resultado	
Riesgo	Alto



2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)

230

<b>FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA</b>						
"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"						
FECHA: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">26</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">06</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">18</span>	ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco	FICHA N°: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</span>				
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <b>A. DATOS GENERALES</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>PROPIETARIO/ENCUESTADO  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Antonia Maura Ccari Sumari</div> </li> <li>DIRECCION DE LA VIVIENDA  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">La Alameda</div> <div style="text-align: right; margin-top: -15px;">Distrito: Dean Valdivia</div> </li> <li>DATOS DE LOTE  <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>           Centro Poblado: La Curva            MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">B</span> </div> <div>           LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">11</span> </div> </div> </li> <li>Area de Lote (m2)  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">277.20</div> </li> <li>Antigüedad (años)  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">14</div> </li> <li>N° de Pisos  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">2</div> </li> </ol> </div> <div style="width: 48%;"> <b>C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)</b>  </div> </div>						
<b>B. INFORMACION TECNICA</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Si</span></li> <li>LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Si</span></li> <li>ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Maestro de Obra</span></li> </ol>						
<b>ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA</b>						
		CLASIFICACION KI				
N°	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>29.41</b>
<b>VULNERABILIDAD MEDIA</b>						
<b>III. RESISTENCIA CONVENCIONAL</b>						
a). Calculo de de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación				c) Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )		
- L.e: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2.42</span> - Ap: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">126.00</span> - C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.019</span>				$C' = \frac{L.e}{Ap}$ <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <math display="block">\alpha = \frac{C'}{C}</math> </div> <div>           C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.019</span>            C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span>  <math>\alpha</math>: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.138</span> </div> </div>		
b). Calculo de de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070				d) Clasificacion de Parametro		
- Z: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.45</span> - U: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span> - S: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.05</span> - N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2.00</span> - C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span>				$C = \frac{Z.U.S.N}{56}$ <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>           A: <math>\alpha \geq 1</math>            B: <math>0.60 \leq \alpha &lt; 1</math>            C: <math>0.40 \leq \alpha &lt; 0.60</math>            D: <math>\alpha \leq 0.40</math> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>CLASE A</b> </div> </div>		

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO- DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO- COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	X
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCALA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	X
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	X
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	X
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	X
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	X
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
		

ANÁLISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANÁLISIS POR SISMO RARO (α: 0.45g)

Factores Sísmicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 3.00

Ro: 3.00

Ra: 1.00

Rp: 1.00

T<Tp

Datos de Edificación

P. Edif. (Ton)224.53

P. Edif. (KN)2200.41

Amp (m2):2.42

At (m2):126.00

P.U (KN/m2)17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm =479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
Análisis en el sentido "X"								
126.00	17.46	866.4	2.42	3.47	0.70	1.92	1027.9	1.19Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"								
126.00	17.46	866.4	4.02	3.47	1.16	3.19	1373.0	1.58Adecuado

2) ANÁLISIS POR SISMO DE SERVICIO (α: 0.225g)

Factores Sísmicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 3.000

Datos de Edificación

Amp (m2):2.42

At (m2):126.00

P.U (KN/m2)17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm =479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
Análisis en el sentido "X"								
126.00	17.46	433.2	2.42	1.73	1.40	1.92	1027.9	2.37Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								
126.00	17.46	433.2	4.02	1.73	2.32	3.19	1373.0	3.17Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion

Vulnerabilidad

Media

Peligro

Muy Alto

Resultado

Riesgo

Alto



2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)

233

<b>FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA</b>								
"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"								
FECHA: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">27</span> / <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">06</span> / <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">18</span>	ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco	FICHA N°: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</span>						
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <b>A. DATOS GENERALES</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>PROPIETARIO/ENCUESTADO  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Daniel Javier Quispe Salas</div> </li> <li>DIRECCION DE LA VIVIENDA      Distrito: Dean Valdivia  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Calle Las Mercedes</div> <div style="margin-top: 5px;">Centro Poblado: La Curva</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">P</span></div> <div>LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span></div> </div> </li> <li>DATOS DE LOTE               <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Area de Lote (m2)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">142.81</td> </tr> <tr> <td>Antigüedad (años)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">18</td> </tr> <tr> <td>N° de Pisos</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">1</td> </tr> </table> </li> </ol> </div> <div style="width: 48%;"> <b>C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)</b> </div> </div>			Area de Lote (m2)	142.81	Antigüedad (años)	18	N° de Pisos	1
Area de Lote (m2)	142.81							
Antigüedad (años)	18							
N° de Pisos	1							
<b>B. INFORMACION TECNICA</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Si</span></li> <li>LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Si</span></li> <li>ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Maestro de Obra</span></li> </ol>								
<b>ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA</b>								
		CLASIFICACION KI						
N°	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI		
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00		
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25		
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50		
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75		
5	DIAGRAMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00		
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50		
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00		
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25		
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00		
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25		
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00		
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>13.07</b>		
<b>VULNERABILIDAD BAJA</b>								
<b>III. RESISTENCIA CONVENCIONAL</b>								
a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación				c). Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )				
- Le: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.85</span> - Ap: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">64.74</span> - C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.029</span> $C' = \frac{L \cdot e}{Ap}$				C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.029</span> C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.008</span> $\alpha = \frac{C'}{C}$				
b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070				d). Clasificación de Parametro				
- Z: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.45</span> - U: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span> - S: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.05</span> - N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span> - C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.008</span> $C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$				A: $\alpha \geq 1$ B: $0.60 \leq \alpha < 1$ C: $0.40 \leq \alpha < 0.60$ D: $\alpha \leq 0.40$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;"><b>CLASE A</b></div>				

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	X
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	X
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
		



ANALISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANALISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sismicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 3.00

Ro: 3.00

Ra: 1.00

Rp: 1.00

T<Tp

Datos de Edificacion

P. Edif. (Ton) 56.06

P. Edif. (KN) 549.44

Amp (m2): 1.85

At (m2): 64.74

P.U (KN/m2) 8.49

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
64.74	8.49	216.3	1.85	0.87	2.14	2.86	525.3	2.43	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
64.74	8.49	216.3	1.85	0.87	2.14	2.86	525.3	2.43	Adecuado

2) ANALISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sismicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 3.000

Datos de Edificacion

Amp (m2): 1.85

At (m2): 64.74

P.U (KN/m2) 8.49

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
64.74	8.49	108.2	1.85	0.43	4.28	2.86	525.3	4.86	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
64.74	8.49	108.2	1.85	0.43	4.28	2.86	525.3	4.86	Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Baja
Peligro	Muy Alto


Resultado	
Riesgo	Alto

2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto


Fuente: INDECI (2009)

236



**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
E.P. INGENIERIA CIVIL

FECHA: 28 06 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar

TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 2 6

**A. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO/ENCUESTADO  
Juana Iris Diego Maque

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Distrito: Dean Valdivia  
Av. Dean Valdivia


Centro Poblado: La Curva

MZ: V LT: 8

3. DATOS DE LOTE

Area de Lote (m2)	362.94
Antigüedad (años)	19
N° de Pisos	1

**C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)**



**B. INFORMACION TECNICA**

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: No

2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: No

3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: Maestro de Obra

**ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA**

		CLASIFICACION KI				
N°	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>25.82</b>
<b>VULNERABILIDAD MEDIA</b>						

**III. RESISTENCIA CONVENCIONAL**

a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación

- Le:	1.29	$C' = \frac{L \cdot e}{Ap}$	
- Ap:	47.62		
- C'	0.027		

c). Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )

C':	0.027	$\alpha = \frac{C'}{C}$	
C:	0.017		
$\alpha$ :	1.605		



b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070

- Z:	0.45	$C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$	
- U:	1.00		
- S:	1.05		
- N:	2.00		
- C	0.017		

d). Clasificación de Parametro

A:  $\alpha \geq 1$   
B:  $0.60 \leq \alpha < 1$   
C:  $0.40 \leq \alpha < 0.60$   
D:  $\alpha \leq 0.40$

**CLASE A**

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	X
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	X
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	X
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	X
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	X
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	X
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	X
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
		

ANÁLISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANALISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sísmicos

Z:

U:

S:

C:

R:

Ra:

Rp:

0.45

1.00

1.05

2.50

2.25

3.00

1.00

0.75

T<Tp

Datos de Edificación

P. Edif. (Ton)

P. Edif. (KN)

Amp (m2):

At (m2):

P.U (KN/m2)

84.86

831.62

1.29

47.62

17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
Análisis en el sentido "X"								
47.62	17.46	436.6	1.29	1.31	0.98	2.71	469.4	1.08 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								
47.62	17.46	436.6	2.40	1.31	1.83	5.04	708.8	1.62 Adecuado

2) ANALISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sísmicos

Z:

U:

S:

C:

R:

0.225

1.000

1.050

2.500

2.250

Datos de Edificación

Amp (m2):

At (m2):

P.U (KN/m2)

1.29

47.62

17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
Análisis en el sentido "X"								
47.62	17.46	218.3	1.29	0.65	1.97	2.71	469.4	2.15 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								
47.62	17.46	218.3	2.40	0.65	3.66	5.04	708.8	3.25 Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion

Vulnerabilidad

Peligro

Media

Muy Alto

Resultado

Riesgo

Alto



2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)

239

<b>FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA</b>						
<b>"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"</b>						
FECHA: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">01</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">07</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">18</span>	ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar TESISITA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco	FICHA N°: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</span>				
<b>A. DATOS GENERALES</b>		<b>C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)</b>				
1. PROPIETARIO/ENCUESTADO <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Miguel Nina Zapata</div>						
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA      Distrito: Dean Valdivia <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A.V.I.S. Las Mercedes</div>						
Centro Poblado: La Curva MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">C</span> LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</span>						
3. DATOS DE LOTE Area de Lote (m2) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">225.00</span> Antigüedad (años) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">17</span> N° de Pisos <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span>						
<b>B. INFORMACION TECNICA</b> 1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Si</span> 2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">No</span> 3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Maestro de Obra</span>						
<b>ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA</b>						
		CLASIFICACION KI				
N°	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>28.43</b>
<b>VULNERABILIDAD MEDIA</b>						
<b>III. RESISTENCIA CONVENCIONAL</b>						
a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación				c) Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )		
- Le: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2.16</span> - Ap: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">56.44</span> - C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.038</span>				$C' = \frac{L \cdot e}{Ap}$ $\alpha = \frac{C'}{C}$		
b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070				d) Clasificación de Parametro		
- Z: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.45</span> - U: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span> - S: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.05</span> - N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2.00</span> - C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span>				$C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$ <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>           A: <math>\alpha \geq 1</math>            B: <math>0.60 \leq \alpha &lt; 1</math>            C: <math>0.40 \leq \alpha &lt; 0.60</math>            D: <math>\alpha \leq 0.40</math> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <b>CLASE A</b> </div> </div>		

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	X
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	X
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	X
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	X
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
		

ANALISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANALISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sismicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 3.00

Ro: 3.00

Ra: 1.00

Rp: 1.00

T<Tp

Datos de Edificacion

P. Edif. (Ton) 100.58

P. Edif. (KN) 985.65

Amp (m2): 2.16

At (m2): 56.44

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
56.44	17.46	388.1	2.16	1.55	1.39	3.83	692.5	1.78	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
56.44	17.46	388.1	2.32	1.55	1.49	4.11	727.0	1.87	Adecuado

2) ANALISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sismicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 3.000

Datos de Edificacion

Amp (m2): 2.16

At (m2): 56.44

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
56.44	17.46	194.0	2.16	0.78	2.78	3.83	692.5	3.57	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
56.44	17.46	194.0	2.32	0.78	2.99	4.11	727.0	3.75	Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Media
Peligro	Muy Alto


Resultado	
Riesgo	Alto

2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto


Fuente: INDECI (2009)

242



**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
E.P. INGENIERIA CIVIL

FECHA: 03 07 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar

TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 2 8

**A. DATOS GENERALES**


1. PROPIETARIO/ENCUESTADO  
Juana Chipa de Socasaca

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Distrito: Dean Valdivia  
Calle Fatima  
Centro Poblado: La Curva  
MZ: G LT: 16

3. DATOS DE LOTE

Area de Lote (m2)	182.94
Antigüedad (años)	13
N° de Pisos	2

**C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)**



**B. INFORMACION TECNICA**

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: No

2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: No

3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: Maestro de Obra

**ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA**

N°	PARAMETRO	CLASIFICACION KI				PESO WI
		A	B	C	D	
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>41.18</b>
<b>VULNERABILIDAD ALTA</b>						

**III. RESISTENCIA CONVENCIONAL**

a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificacion

- Le:	0.42
- Ap:	49.66
- C'	0.008

$$C' = \frac{L \cdot e}{Ap}$$

c). Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )

C':	0.008	$\alpha = \frac{C'}{C}$
C:	0.017	
$\alpha$ :	0.501	

b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070

- Z:	0.45
- U:	1.00
- S:	1.05
- N:	2.00
- C	0.017



$$C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

d). Clasificacion de Parametro

A:  $\alpha \geq 1$   
B:  $0.60 \leq \alpha < 1$   
C:  $0.40 \leq \alpha < 0.60$   
D:  $\alpha \leq 0.40$

CLASE C



DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
		PRESENCIA
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		PRESENCIA
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		PRESENCIA
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	X
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	X
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	X
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	X
3.9	PISO BLANDO	X
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUE Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		PRESENCIA
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		PRESENCIA
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
		

ANALISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANALISIS POR SISMO RARO (α: 0.45g)

Factores Sismicos

Z:0.45

U:1.00

S:1.05

C:2.50

R:1.69

Ro:3.00

Ra:0.75

Rp:0.75

T<Tp

Datos de Edificacion

P. Edif. (Ton)88.49

P. Edif. (KN)867.24

Amp (m2):0.42

At (m2):49.66

P.U (KN/m2)17.46

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
49.66	17.46	607.1	0.42	1.37	0.31	0.85	290.0	0.48	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
49.66	17.46	607.1	2.15	1.37	1.57	4.33	663.1	1.09	Adecuado

2) ANALISIS POR SISMO DE SERVICIO (α: 0.225g)

Factores Sismicos

Z:0.225

U:1.000

S:1.050

C:2.500

R:1.688

Datos de Edificacion

Amp (m2):0.42

At (m2):49.66

P.U (KN/m2)17.46

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
49.66	17.46	303.5	0.42	0.68	0.61	0.85	290.0	0.96	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
49.66	17.46	303.5	2.15	0.68	3.15	4.33	663.1	2.18	Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion

VulnerabilidadAlta

PeligroMuy Alto

Resultado


Riesgo

Muy Alto

2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO


	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)



**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
E.P. INGENIERIA CIVIL

FECHA: 05 07 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuarez Paucar

TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 2 9

**A. DATOS GENERALES**


1. PROPIETARIO/ENCUESTADO  
Jose Gregorio Mendoza Quispe

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Distrito: Dean Valdivia  
A.V.I.S. Las Mercedes  
Centro Poblado: La Curva  
MZ: A LT: 11

3. DATOS DE LOTE

Area de Lote (m2)	227.50
Antigüedad (años)	15
Nº de Pisos	2

**C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)**



**B. INFORMACION TECNICA**

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: No

2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: No

3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: Maestro de Obra

**ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA**

		CLASIFICACION KI				
Nº	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						49.02
VULNERABILIDAD ALTA						

**III. RESISTENCIA CONVENCIONAL**

a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación

- Le:	0.77
- Ap:	45.99
- C':	0.017

$$C' = \frac{L \cdot e}{Ap}$$

c). Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )

C':	0.017
C:	0.017
$\alpha$ :	0.992

$$\alpha = \frac{C'}{C}$$

b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070



- Z:	0.45
- U:	1.00
- S:	1.05
- N:	2.00
- C:	0.017

$$C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

d). Clasificación de Parametro

A:  $\alpha \geq 1$   
B:  $0.60 \leq \alpha < 1$   
C:  $0.40 \leq \alpha < 0.60$   
D:  $\alpha \leq 0.40$

CLASE B

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	X
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	X
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	X
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCALA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	X
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	X
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	X
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	X
3.9	PISO BLANDO	X
3.10	COLUMNA CORTA	X
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	X
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	X
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
<div>   </div>		

ANALISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANALISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sismicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 2.25

Ro: 3.00

Ra: 0.75

Rp: 1.00

T<Tp

Datos de Edificacion

P. Edif. (Ton) 81.95

P. Edif. (KN) 803.15

Amp (m2): 0.77

At (m2): 45.99

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
Análisis en el sentido "X"								
45.99	17.46	421.7	0.77	1.26	0.61	1.67	350.8	0.83 Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"								
45.99	17.46	421.7	1.71	1.26	1.35	3.72	553.5	1.31 Adecuado

2) ANALISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sismicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 2.250

Datos de Edificacion

Amp (m2): 0.77

At (m2): 45.99

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
Análisis en el sentido "X"								
45.99	17.46	210.8	0.77	0.63	1.22	1.67	350.8	1.66 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								
45.99	17.46	210.8	1.71	0.63	2.70	3.72	553.5	2.63 Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Alta
Peligro	Muy Alto


Resultado	
Riesgo	Muy Alto

2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto


Fuente: INDECI (2009)

248



**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"




FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
E.P. INGENIERIA CIVIL

FECHA: 05 07 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar



TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 3 0

A. DATOS GENERALES		C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)					
<p>1. PROPIETARIO/ENCUESTADO</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Oscar Mamani Torres</div> <p>2. DIRECCION DE LA VIVIENDA      Distrito: Dean Valdivia</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">La Alameda</div> <p style="margin-left: 40px;">Centro Poblado: La Curva</p> <p>MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A</span>      LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</span></p> <p>3. DATOS DE LOTE</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Area de Lote (m2)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">198.00</td> </tr> <tr> <td>Antigüedad (años)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td>N° de Pisos</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">1</td> </tr> </table>	Area de Lote (m2)	198.00	Antigüedad (años)	11	N° de Pisos	1	
Area de Lote (m2)	198.00						
Antigüedad (años)	11						
N° de Pisos	1						
<p><b>B. INFORMACION TECNICA</b></p> <p>1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="float: right;">No</span></p> <p>2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="float: right;">No</span></p> <p>3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="float: right;">Maestro de Obra</span></p>							

ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA						
		CLASIFICACION KI				
N°	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>9.15</b>
<b>VULNERABILIDAD BAJA</b>						

III. RESISTENCIA CONVENCIONAL	
<p>a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>- Le: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.09</span></p> <p>- Ap: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">41.87</span></p> <p>- C' : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.026</span></p> </div> <div> <math display="block">C' = \frac{L \cdot e}{Ap}</math> </div> </div>	<p>c). Calculo de Factor de Relacion (<math>\alpha</math>)</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.026</span></p> <p>C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.008</span></p> <p><math>\alpha</math>: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3.085</span></p> </div> <div> <math display="block">\alpha = \frac{C'}{C}</math> </div> </div>
<p>b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>- Z: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.45</span></p> <p>- U: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span></p> <p>- S: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.05</span></p> <p>- N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span></p> <p>- C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.008</span></p> </div> <div> <math display="block">C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}</math> </div> </div>	<p>d). Clasificación de Parametro</p> <div style="margin-top: 20px;"> <p>A: <math>\alpha \geq 1</math></p> <p>B: <math>0.60 \leq \alpha &lt; 1</math></p> <p>C: <math>0.40 \leq \alpha &lt; 0.60</math></p> <p>D: <math>\alpha \leq 0.40</math></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;">CLASE A</div>

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	X
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCALA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUE Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
<div>   </div>		

ANÁLISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANÁLISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sísmicos

Z:

0.45

U:

1.00

S:

1.05

C:

2.50

R:

3.00

Ra:

3.00

Ra:

1.00

Rp:

1.00

T<Tp

Datos de Edificación

P. Edif. (Ton)

36.26

P. Edif. (KN)

355.34

Amp (m2):

1.09

At (m2):

41.87

P.U (KN/m2)

8.49

Resistencia característica a corte (kPa): v'm =

479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
41.87	8.49	139.9	1.09	0.56	1.95	2.60	316.8	2.26	Adecuado
Análisis en el sentido "X"									
41.87	8.49	139.9	2.15	0.56	3.84	5.13	545.4	3.90	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									

2) ANÁLISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sísmicos

Z:

0.225

U:

1.000

S:

1.050

C:

2.500

R:

3.000

Datos de Edificación

Amp (m2):

1.09

At (m2):

41.87

P.U (KN/m2)

8.49

Resistencia característica a corte (kPa): v'm =

479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
41.87	8.49	70.0	1.09	0.28	3.90	2.60	316.8	4.53	Adecuado
Análisis en el sentido "X"									
41.87	8.49	70.0	2.15	0.28	7.68	5.13	545.4	7.80	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion

Vulnerabilidad

Baja

Peligro

Muy Alto

Resultado

Riesgo

Alto

2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)

251





**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
E.P. INGENIERIA CIVIL

FECHA: 07 / 07 / 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar

TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 3 1

**A. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO/ENCUESTADO  
Juan Francisco Nuñez Gallegos

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Distrito: Dean Valdivia  
Av. Dean Valdivia  
Centro Poblado: La Curva  
MZ: N LT: 2

3. DATOS DE LOTE

Area de Lote (m2)	252.70
Antigüedad (años)	28
N° de Pisos	2

**C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)**



**B. INFORMACION TECNICA**

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: Si

2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: Si

3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: Maestro de Obra

**ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA**

		CLASIFICACION KI				
N°	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>23.53</b>
<b>VULNERABILIDAD MEDIA</b>						

**III. RESISTENCIA CONVENCIONAL**

a). Calculo de de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación

- Le:	1.95
- Ap:	71.70
- C'	0.027

$$C' = \frac{L \cdot e}{Ap}$$

c). Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )

C':	0.027
C:	0.017
$\alpha$ :	1.612

$$\alpha = \frac{C'}{C}$$

b). Calculo de de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070



- Z:	0.45
- U:	1.00
- S:	1.05
- N:	2.00
- C	0.017

$$C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

d). Clasificación de Parametro

A:  $\alpha \geq 1$   
B:  $0.60 \leq \alpha < 1$   
C:  $0.40 \leq \alpha < 0.60$   
D:  $\alpha \leq 0.40$

CLASE A

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	X
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	X
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	X
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	X
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	X
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
		

ANÁLISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANÁLISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sísmicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 3.00

Ro: 3.00

Ra: 1.00

Rp: 1.00

T < Tp

Datos de Edificación

P. Edif. (Ton) 127.77

P. Edif. (KN) 1252.14

Amp (m2): 1.95

At (m2): 71.70

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR = Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
71.70	17.46	493.0	1.95	1.97	0.99	2.72	708.5	1.44 Adecuado
Análisis en el sentido "X"								
71.70	17.46	493.0	4.49	1.97	2.28	6.26	1256.2	2.55 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								

2) ANÁLISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sísmicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 3.000

Datos de Edificación

Amp (m2): 1.95

At (m2): 71.70

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR = Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
71.70	17.46	246.5	1.95	0.99	1.98	2.72	708.5	2.87 Adecuado
Análisis en el sentido "X"								
71.70	17.46	246.5	4.49	0.99	4.55	6.26	1256.2	5.10 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificación	
Vulnerabilidad	Media
Peligro	Muy Alto

Resultado	
Riesgo	Alto



2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)

254

<b>FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA</b>						
"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"						
FECHA: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">08</span> / <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">07</span> / <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">18</span>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>             ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar              TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco           </div> <div>             FICHA N°: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span> </div> </div>					
<b>A. DATOS GENERALES</b> 1. PROPIETARIO/ENCUESTADO <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100%;">Santiago Cristobal Maquera Marca</div> 2. DIRECCION DE LA VIVIENDA <span style="float: right;">Distrito: Dean Valdivia</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100%;">Av. Arequipa</div> <div style="text-align: center;">Centro Poblado: La Curva</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">I</span></div> <div>LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">17</span></div> </div> 3. DATOS DE LOTE <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Area de Lote (m2)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">497.33</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Antigüedad (años)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">18</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>N° de Pisos</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div> </div>	<b>C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)</b> 					
<b>B. INFORMACION TECNICA</b> 1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="float: right;">Si</span> 2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="float: right;">Si</span> 3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="float: right;">Maestro de Obra</span>						
<b>ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA</b>						
		CLASIFICACION KI				
N°	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>20.92</b>
$C' = \frac{L \cdot e}{Ap}$		<b>VULNERABILIDAD MEDIA</b>				
<b>III. RESISTENCIA CONVENCIONAL</b>						
a). Calculo de de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificacion				c) Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>             - Le: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.60</span>              - Ap: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">38.03</span>              - C' : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.016</span> </div> <div> <math>\alpha = \frac{C'}{C}</math> </div> </div>				<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>             C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.016</span>              C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span>              α: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.935</span> </div> </div>		
b). Calculo de de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070				d) Clasificacion de Parametro		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>             - Z: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.45</span>              - U: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span>              - S: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.05</span>              - N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2.00</span>              - C : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span> </div> <div> <math>C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}</math> </div> </div>				<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>             A: <math>\alpha \geq 1</math>              B: <math>0.60 \leq \alpha &lt; 1</math>              C: <math>0.40 \leq \alpha &lt; 0.60</math>              D: <math>\alpha \leq 0.40</math> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <b>CLASE B</b> </div> </div>		

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	X
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	X
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	X
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	X
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
<div>   </div>		

ANALISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANALISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sismicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 2.25

Ro: 3.00

Ra: 1.00

Rp: 0.75

T<Tp

Datos de Edificacion

P. Edif. (Ton) 67.77

P. Edif. (KN) 664.14

Amp (m2): 0.60

At (m2): 38.03

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR=Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
38.03	17.46	348.7	0.60	1.05	0.57	1.58	282.1	0.81	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
38.03	17.46	348.7	1.90	1.05	1.82	5.00	562.5	1.61	Adecuado

2) ANALISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sismicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 2.250

Datos de Edificacion

Amp (m2): 0.60

At (m2): 38.03

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR=Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
38.03	17.46	174.3	0.60	0.52	1.15	1.58	282.1	1.62	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
38.03	17.46	174.3	1.90	0.52	3.63	5.00	562.5	3.23	Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Media
Peligro	Muy Alto

Resultado	
Riesgo	Alto


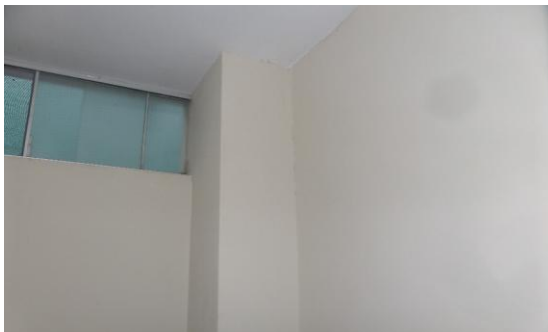
2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)

257

<b>FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA</b>								
"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"								
FECHA: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">09</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">07</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">18</span>	ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco	FICHA N°: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span>						
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <b>A. DATOS GENERALES</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>PROPIETARIO/ENCUESTADO  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Juan Carlos Chambilla Quispe</div> </li> <li>DIRECCION DE LA VIVIENDA Distrito: Dean Valdivia  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A.V.I.S. Virgen de Fatima</div>           Centro Poblado: La Curva            MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">B</span> LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">19</span> </li> <li>DATOS DE LOTE               <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Area de Lote (m2)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">200.00</td> </tr> <tr> <td>Antigüedad (años)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td>N° de Pisos</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">2</td> </tr> </table> </li> </ol> </div> <div style="width: 48%;"> <b>C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)</b> </div> </div>			Area de Lote (m2)	200.00	Antigüedad (años)	20	N° de Pisos	2
Area de Lote (m2)	200.00							
Antigüedad (años)	20							
N° de Pisos	2							
<b>B. INFORMACION TECNICA</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Si</span></li> <li>LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Si</span></li> <li>ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Maestro de Obra</span></li> </ol>								
<b>ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA</b>								
		CLASIFICACION KI						
N°	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI		
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00		
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25		
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50		
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75		
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00		
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50		
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00		
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25		
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00		
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25		
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00		
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>40.85</b>		
<b>VULNERABILIDAD ALTA</b>								
<b>III. RESISTENCIA CONVENCIONAL</b>								
a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación				c). Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )				
- Le: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.12</span> - Ap: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">81.93</span> - C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.014</span> $C' = \frac{L \cdot e}{Ap}$				C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.014</span> C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span> $\alpha = \frac{C'}{C}$ $\alpha$ : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.810</span>				
b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070				d). Clasificación de Parametro				
- Z: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.45</span> - U: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span> - S: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.05</span> - N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2.00</span> - C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span> $C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$				A: $\alpha \geq 1$ B: $0.60 \leq \alpha < 1$ C: $0.40 \leq \alpha < 0.60$ D: $\alpha \leq 0.40$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;"><b>CLASE B</b></div>				

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	X
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	X
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	X
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	X
3.9	PISO BLANDO	X
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	X
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	X
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
		



ANÁLISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANALISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sísmicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 1.69

Ro: 3.00

Ra: 0.75

Rp: 0.75

T<Tp

Datos de Edificación

P. Edif. (Ton) 146.00

P. Edif. (KN) 1430.79

Amp (m2): 1.12

At (m2): 81.93

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
Análisis en el sentido "X"								
81.93	17.46	1001.6	1.12	2.25	0.50	1.37	570.6	0.57 Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"								
81.93	17.46	1001.6	2.50	2.25	1.11	3.05	868.2	0.87 Adecuado

2) ANALISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sísmicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 1.688

Datos de Edificación

Amp (m2): 1.12

At (m2): 81.93

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
Análisis en el sentido "X"								
81.93	17.46	500.8	1.12	1.13	0.99	1.37	570.6	1.14 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								
81.93	17.46	500.8	2.50	1.13	2.22	3.05	868.2	1.73 Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Alta
Peligro	Muy Alto

Resultado	
Riesgo	Alto

2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)

260



**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
E.F. INGENIERIA CIVIL

FECHA: 10 07 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuarez Paucar

TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 3 4

**A. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO/ENCUESTADO  
Fredy Samuel Vilca Mamani

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Distrito: Dean Valdivia  
Calle Tamayo  
Centro Poblado: La Curva  
MZ: K LT: 5

3. DATOS DE LOTE

Area de Lote (m2)	259.86
Antigüedad (años)	8
N° de Pisos	3

**C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)**



**B. INFORMACION TECNICA**

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: Si

2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: No

3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: Maestro de Obra

**ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA**

		CLASIFICACION KI				
N°	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						37.25
VULNERABILIDAD ALTA						

**III. RESISTENCIA CONVENCIONAL**

a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación

- Le:	1.16
- Ap:	103.54
- C':	0.011

$$C' = \frac{L \cdot e}{Ap}$$

c). Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )

C':	0.011
C:	0.017
$\alpha$ :	0.664

$$\alpha = \frac{C'}{C}$$

b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070



- Z:	0.45
- U:	1.00
- S:	1.05
- N:	2.00
- C:	0.017

$$C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

d). Clasificacion de Parametro

A:  $\alpha \geq 1$   
B:  $0.60 \leq \alpha < 1$   
C:  $0.40 \leq \alpha < 0.60$   
D:  $\alpha \leq 0.40$

CLASE B

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	X
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	X
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	X
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	X
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	X
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	X
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	X
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	X
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	X
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	X
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
		

ANÁLISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANÁLISIS POR SISMO RARO (α: 0.45g)

Factores Sísmicos

Z:

0.45

U:

1.00

S:

1.05

C:

2.50

R:

2.25

Ra:

3.00

Ra:

0.75

Rp:

1.00

T<Tp

Datos de Edificación

P. Edif. (Ton)

184.51

P. Edif. (KN)

1808.18

Amp (m2):

1.16

At (m2):

103.54

P.U (KN/m2)

17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm =

479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
103.54	17.46	949.3	1.16	2.85	0.41	1.12	666.0	0.70 Inadecuado
Análisis en el sentido "X"								
103.54	17.46	949.3	4.07	2.85	1.43	3.93	1293.5	1.36 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								

2) ANÁLISIS POR SISMO DE SERVICIO (α: 0.225g)

Factores Sísmicos

Z:

0.225

U:

1.000

S:

1.050

C:

2.500

R:

2.250

Datos de Edificación

Amp (m2):

1.16

At (m2):

103.54

P.U (KN/m2)

17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm =

479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
103.54	17.46	474.6	1.16	1.42	0.81	1.12	666.0	1.40 Adecuado
Análisis en el sentido "X"								
103.54	17.46	474.6	4.07	1.42	2.86	3.93	1293.5	2.73 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion

Vulnerabilidad

Alta

Peligro

Muy Alto

Resultado

Riesgo


Muy Alto

2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto


Fuente: INDECI (2009)

263



**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"




FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
E.P. INGENIERIA CIVIL

FECHA: 18 / 10 / 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuarez Paucar



TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 3 5

A. DATOS GENERALES		C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)					
<p>1. PROPIETARIO/ENCUESTADO</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Miguel Mendoza Delgado</div> <p>2. DIRECCION DE LA VIVIENDA      Distrito: Dean Valdivia</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A.V.I.S. Las Mercedes</div> <p style="margin-left: 20px;">Centro Poblado: La Curva</p> <p>MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">B</span>      LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10</span></p> <p>3. DATOS DE LOTE</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Area de Lote (m2)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">450.00</td> </tr> <tr> <td>Antigüedad (años)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">13</td> </tr> <tr> <td>N° de Pisos</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">1</td> </tr> </table>	Area de Lote (m2)	450.00	Antigüedad (años)	13	N° de Pisos	1	
Area de Lote (m2)	450.00						
Antigüedad (años)	13						
N° de Pisos	1						
<p><b>B. INFORMACION TECNICA</b></p> <p>1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="float: right;">Si</span></p> <p>2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="float: right;">Si</span></p> <p>3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="float: right;">Maestro de Obra</span></p>							

ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA						
		CLASIFICACION KI				
N°	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>9.80</b>
<b>VULNERABILIDAD BAJA</b>						

III. RESISTENCIA CONVENCIONAL	
<p>a). Calculo de de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificacion</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>- Le: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.34</span></p> <p>- Ap: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">50.76</span></p> <p>- C' : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.026</span></p> </div> <div> <math display="block">C' = \frac{L \cdot e}{Ap}</math> </div> </div>	<p>c) Calculo de Factor de Relacion (<math>\alpha</math>)</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.026</span></p> <p>C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.008</span></p> <p><math>\alpha</math>: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3.126</span></p> </div> <div> <math display="block">\alpha = \frac{C'}{C}</math> </div> </div>
<p>b). Calculo de de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>- Z: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.45</span></p> <p>- U: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span></p> <p>- S: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.05</span></p> <p>- N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span></p> <p>- C : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.008</span></p> </div> <div> <math display="block">C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}</math> </div> </div>	<p>d) Clasificacion de Parametro</p> <div style="margin-top: 20px;"> <p>A: <math>\alpha \geq 1</math></p> <p>B: <math>0.60 \leq \alpha &lt; 1</math></p> <p>C: <math>0.40 \leq \alpha &lt; 0.60</math></p> <p>D: <math>\alpha \leq 0.40</math></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;">CLASE A</div>

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
		

ANALISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANALISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sismicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 2.25

Ro: 3.00

Ra: 1.00

Rp: 0.75

T<Tp

Datos de Edificacion

P. Edif. (Ton) 43.96

P. Edif. (KN) 430.79

Amp (m2): 1.34

At (m2): 50.76

P.U (KN/m2) 8.49

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
Análisis en el sentido "X"								
50.76	8.49	226.2	1.34	0.68	1.97	2.64	387.8	1.71 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								
50.76	8.49	226.2	1.50	0.68	2.21	2.96	422.5	1.87 Adecuado

2) ANALISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sismicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 2.250

Datos de Edificacion

Amp (m2): 1.34

At (m2): 50.76

P.U (KN/m2) 8.49

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional
Análisis en el sentido "X"								
50.76	8.49	113.1	1.34	0.34	3.95	2.64	387.8	3.43 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								
50.76	8.49	113.1	1.50	0.34	4.42	2.96	422.5	3.74 Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion

Vulnerabilidad Baja

Peligro Muy Alto

Peligro Alto

Peligro Medio

Peligro Bajo

Resultado

Riesgo Alto

Riesgo Medio

Riesgo Medio

Riesgo Medio


Riesgo Medio

2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto


Fuente: INDECI (2009)

266



**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"




FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
EP, INGENIERIA CIVIL

FECHA: 19 / 10 / 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar

TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 3 6

A. DATOS GENERALES		C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)					
<p>1. PROPIETARIO/ENCUESTADO</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Maria del Pilar Gamboa de Herrera</div> <p>2. DIRECCION DE LA VIVIENDA      Distrito: Dean Valdivia</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Av. Dean Valdivia</div> <p style="margin-left: 40px;">Centro Poblado: La Curva</p> <p>MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L</span>      LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</span></p> <p>3. DATOS DE LOTE</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Area de Lote (m2)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">219.57</td> </tr> <tr> <td>Antigüedad (años)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>N° de Pisos</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">2</td> </tr> </table>	Area de Lote (m2)	219.57	Antigüedad (años)	15	N° de Pisos	2	
Area de Lote (m2)	219.57						
Antigüedad (años)	15						
N° de Pisos	2						
<p><b>B. INFORMACION TECNICA</b></p> <p>1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="float: right;">Si</span></p> <p>2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="float: right;">No</span></p> <p>3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="float: right;">Maestro de Obra</span></p>							



  

ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA						
		CLASIFICACION KI				
N°	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>18.30</b>
<b>VULNERABILIDAD MEDIA</b>						

III. RESISTENCIA CONVENCIONAL	
<p>a). Calculo de de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificacion</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div> <p>- L.e: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.55</span></p> <p>- Ap: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">80.53</span></p> <p>- C' : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.019</span></p> </div> <div> <math display="block">C' = \frac{L \cdot e}{Ap}</math> </div> </div>	<p>c). Calculo de Factor de Relacion (<math>\alpha</math>)</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div> <p>C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.019</span></p> <p>C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span></p> <p><math>\alpha</math>: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.138</span></p> </div> <div> <math display="block">\alpha = \frac{C'}{C}</math> </div> </div>
<p>b). Calculo de de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div> <p>- Z: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.45</span></p> <p>- U: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span></p> <p>- S: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.05</span></p> <p>- N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2.00</span></p> <p>- C : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.017</span></p> </div> <div> <math display="block">C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}</math> </div> </div>	<p>d). Clasificacion de Parametro</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div> <p>A: <math>\alpha \geq 1</math></p> <p>B: <math>0.60 \leq \alpha &lt; 1</math></p> <p>C: <math>0.40 \leq \alpha &lt; 0.60</math></p> <p>D: <math>\alpha \leq 0.40</math></p> </div> <div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">CLASE A</div> </div> </div>



DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	X
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	X
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	X
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	X
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	X
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	X
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	X
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	X
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUE Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	X
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
<div>   </div>		

ANÁLISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANÁLISIS POR SISMO RARO (α: 0.45g)

Factores Sísmicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 2.25

Ra: 3.00

Ra: 0.75

Rp: 1.00

T<Tp

Datos de Edificación

P. Edif. (Ton) 143.50

P. Edif. (KN) 1406.34

Amp (m2): 1.55

At (m2): 80.53

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
80.53	17.46	738.3	1.55	2.21	0.70	1.92	657.1	0.89	Inadecuado
Análisis en el sentido "X"									
80.53	17.46	738.3	3.22	2.21	1.45	4.00	1017.8	1.38	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									

2) ANÁLISIS POR SISMO DE SERVICIO (α: 0.225g)

Factores Sísmicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 2.250

Datos de Edificación

Amp (m2): 1.55

At (m2): 80.53

P.U (KN/m2) 17.46

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
80.53	17.46	369.2	1.55	1.11	1.40	1.92	657.1	1.78	Adecuado
Análisis en el sentido "X"									
80.53	17.46	369.2	3.22	1.11	2.91	4.00	1017.8	2.76	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Media
Peligro	Muy Alto




Resultado	
Riesgo	Alto



2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)

269

 Universidad Peruana del Altiplano "Iniciando el Desarrollo"	<b>FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA</b> "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"	 FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA E.P. INGENIERIA CIVIL				
FECHA: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">19</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">18</span>	ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco	FICHA N°: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</span>				
<b>A. DATOS GENERALES</b>						
1. PROPIETARIO/ENCUESTADO <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100%;">Gloria Infantes Rojas</div>						
2. DIRECCION DE LA VIVIENDA <span style="float: right;">Distrito: Dean Valdivia</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100%;">A.V.I.S. Virgen de Fatima</div>						
Centro Poblado: La Curva MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">C</span> LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</span>						
3. DATOS DE LOTE <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Area de Lote (m2)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">200.00</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Antigüedad (años)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">18</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Nº de Pisos</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> </div>						
<b>B. INFORMACION TECNICA</b>						
1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="float: right;">No</span>						
2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="float: right;">No</span>						
3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="float: right;">Maestro de Obra</span>						
<b>C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)</b>						
						
<b>ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA</b>						
		CLASIFICACION KI				
N°	PARAMETRO	A	B	C	D	PESO WI
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>14.05</b>
<b>VULNERABILIDAD BAJA</b>						
<b>III. RESISTENCIA CONVENCIONAL</b>						
a). Calculo de de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificacion				c). Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )		
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">           - L.e: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.68</span>            - Ap: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">29.88</span>            - C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.023</span> </div> <div> <math display="block">C' = \frac{L.e}{Ap}</math> </div> </div>				<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">           C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.023</span>            C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.008</span>  <math>\alpha</math>: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2.681</span> </div> <div> <math display="block">\alpha = \frac{C'}{C}</math> </div> </div>		
b). Calculo de de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070				d). Clasificacion de Parametro		
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">           - Z: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.45</span>            - U: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span>            - S: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.05</span>            - N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span>            - C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.008</span> </div> <div> <math display="block">C = \frac{Z.U.S.N}{56}</math> </div> </div>				<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">           A: <math>\alpha \geq 1</math>            B: <math>0.60 \leq \alpha &lt; 1</math>            C: <math>0.40 \leq \alpha &lt; 0.60</math>            D: <math>\alpha \leq 0.40</math> </div> <div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <b>CLASE A</b> </div> </div> </div>		

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	X
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	X
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	X
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	X
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	X
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
		

ANALISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANALISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sismicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 2.25

Ro: 3.00

Ra: 1.00

Rp: 0.75

T<Tp

Datos de Edificacion

P. Edif. (Ton) 25.88

P. Edif. (KN) 253.59

Amp (m2): 0.68

At (m2): 29.88

P.U (KN/m2) 8.49

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Estado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
29.88	8.49	133.1	0.68	0.40	1.69	2.26	204.1	1.53	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
29.88	8.49	133.1	1.46	0.40	3.66	4.89	373.2	2.80	Adecuado

2) ANALISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sismicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 2.250

Datos de Edificacion

Amp (m2): 0.68

At (m2): 29.88

P.U (KN/m2) 8.49

Resistencia caracteristica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Resultado
m²	KN/m²	KN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
29.88	8.49	66.6	0.68	0.20	3.39	2.26	204.1	3.07	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
29.88	8.49	66.6	1.46	0.20	7.31	4.89	373.2	5.61	Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Baja
Peligro	Muy Alto


Resultado	
Riesgo	Alto

2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto


Fuente: INDECI (2009)

272



**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"




FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
E.P. INGENIERIA CIVIL

FECHA: 21 10 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuarez Paucar



TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 3 8

A. DATOS GENERALES		C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)					
<p>1. PROPIETARIO/ENCUESTADO</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Felix Quispe Mamani</div> <p>2. DIRECCION DE LA VIVIENDA      Distrito: Dean Valdivia</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">A.V.I.S. Las Mercedes</div> <p style="margin-left: 20px;">Centro Poblado: La Curva</p> <p>MZ: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">D</span>      LT: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10</span></p> <p>3. DATOS DE LOTE</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Area de Lote (m2)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">200.00</td> </tr> <tr> <td>Antigüedad (años)</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>N° de Pisos</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">2</td> </tr> </table>	Area de Lote (m2)	200.00	Antigüedad (años)	2	N° de Pisos	2	
Area de Lote (m2)	200.00						
Antigüedad (años)	2						
N° de Pisos	2						
<p><b>B. INFORMACION TECNICA</b></p> <p>1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: <span style="float: right;">Si</span></p> <p>2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: <span style="float: right;">No</span></p> <p>3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: <span style="float: right;">Ing. Civil</span></p>							

ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA						
N°	PARAMETRO	CLASIFICACION KI				PESO WI
		A	B	C	D	
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>12.75</b>
<b>VULNERABILIDAD BAJA</b>						

III. RESISTENCIA CONVENCIONAL	
<p>a). Calculo de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificación</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div> <p>- Le: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.62</span></p> <p>- Ap: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">22.78</span></p> <p>- C' : <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.027</span></p> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">C' = \frac{L \cdot e}{Ap}</math> </div> </div>	<p>c). Calculo de Factor de Relacion (<math>\alpha</math>)</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div> <p>C': <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.027</span></p> <p>C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.008</span></p> <p><math>\alpha</math>: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3.213</span></p> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\alpha = \frac{C'}{C}</math> </div> </div>
<p>b). Calculo de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div> <p>- Z: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.45</span></p> <p>- U: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span></p> <p>- S: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.05</span></p> <p>- N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.00</span></p> <p>- C: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.008</span></p> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}</math> </div> </div>	<p>d). Clasificación de Parametro</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div> <p>A: <math>\alpha \geq 1</math></p> <p>B: <math>0.60 \leq \alpha &lt; 1</math></p> <p>C: <math>0.40 \leq \alpha &lt; 0.60</math></p> <p>D: <math>\alpha \leq 0.40</math></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>CLASE A</b> </div> </div>

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	X
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	X
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	X
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	X
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	X
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUE Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	X
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
<div>   </div>		

ANÁLISIS SISMICO SIMPLIFICADO

1) ANÁLISIS POR SISMO RARO (a: 0.45g)

Factores Sísmicos

Z: 0.45

U: 1.00

S: 1.05

C: 2.50

R: 3.00

Ro: 3.00

Ra: 1.00

Rp: 1.00

T<Tp

Datos de Edificación

P. Edif. (Ton) 19.73

P. Edif. (kN) 193.33

Amp (m2): 0.62

At (m2): 22.78

P.U (kN/m2) 8.49

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Estado
m²	kN/m²	kN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
22.78	8.49	76.1	0.62	0.30	2.03	2.71	177.6	2.33	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
22.78	8.49	76.1	1.32	0.30	4.34	5.79	329.1	4.32	Adecuado

2) ANÁLISIS POR SISMO DE SERVICIO (a: 0.225g)

Factores Sísmicos

Z: 0.225

U: 1.000

S: 1.050

C: 2.500

R: 3.000

Datos de Edificación

Amp (m2): 0.62

At (m2): 22.78

P.U (kN/m2) 8.49

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 479.20

VR =Resistencia al corte(kN) = Ae(0.5v'm) x a + 0.23 Pg

Area	Cortante Basal		Area de muros			Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR		Resultado
m²	kN/m²	kN	m²	m²	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
22.78	8.49	38.1	0.62	0.15	4.06	2.71	177.6	4.67	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
22.78	8.49	38.1	1.32	0.15	8.67	5.79	329.1	8.65	Adecuado

RIESGO SISMICO

1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificacion	
Vulnerabilidad	Baja
Peligro	Muy Alto

Resultado	
Riesgo	Alto


2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)


275





**FICHA DE REPORTE DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

"EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
EP, INGENIERIA CIVIL

FECHA: 21 / 10 / 18

ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar

TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

FICHA N°: 0 3 9

**A. DATOS GENERALES**


1. PROPIETARIO/ENCUESTADO  
Miguel Apaza Mamani

2. DIRECCION DE LA VIVIENDA Distrito: Dean Valdivia  
Pasaje N° 04  
Centro Poblado: La Curva  
MZ: J LT: 5

3. DATOS DE LOTE

Area de Lote (m2)	158.96
Antigüedad (años)	10
N° de Pisos	1

**C. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA (FOTO)**



**B. INFORMACION TECNICA**

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: No

2. LA VIVIENDA CUENTA CON L.C.: No

3. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCION: Maestro de Obra

**ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD SISMICA**

N°	PARAMETRO	CLASIFICACION KI				PESO WI
		A	B	C	D	
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1.00
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.50
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION	0	5	25	45	0.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1.00
6	CONFIGURACION EN PLANTA	0	5	25	45	0.50
7	CONFIGURACION EN ELEVACION	0	5	25	45	1.00
8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25
11	ESTADO DE CONSERVACION	0	5	25	45	1.00
<b>VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD</b>						<b>14.05</b>

VULNERABILIDAD BAJA

**III. RESISTENCIA CONVENCIONAL**

a). Calculo de de Coeficiente de Densidad de Muros ofrecida por la edificacion

- L.e:	1.19	$C' = \frac{L \cdot e}{Ap}$	
- Ap:	30.75		
- C' :	0.039		

c). Calculo de Factor de Relacion ( $\alpha$ )

C':	0.039	$\alpha = \frac{C'}{C}$	
C:	0.008		
$\alpha$ :	4.585		



b). Calculo de de Coeficiente de Densidad minima de Muros exigido por la norma E-070

- Z:	0.45	$C = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$	
- U:	1.00		
- S:	1.05		
- N:	1.00		
- C	0.008		

d). Clasificacion de Parametro

A:  $\alpha \geq 1$   
B:  $0.60 \leq \alpha < 1$   
C:  $0.40 \leq \alpha < 0.60$   
D:  $\alpha \leq 0.40$

**CLASE A**

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION		
<b>1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	X
<b>2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b>		<b>PRESENCIA</b>
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	X
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	X
	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	
<b>3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL</b>		<b>PRESENCIA</b>
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	X
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	X
Zw2	} > α	X
t	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	
3.9	PISO BLANDO	
3.10	COLUMNA CORTA	
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	
3.12	PLANOS A DESNIVEL	
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	
3.14	TABIQUE Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	
<b>4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES</b>		<b>PRESENCIA</b>
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	X
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	X
<b>5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION</b>		<b>PRESENCIA</b>
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	X
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		
<div>   </div>		

## ANÁLISIS SISMICO SIMPLIFICADO

### 1) ANALISIS POR SISMO RARO ( $\alpha: 0.45g$ )

#### Factores Sísmicos

Z:	0.45
U:	1.00
S:	1.05
C:	2.50
R:	3.00
Ro:	3.00
Ra:	1.00
Rp:	1.00

$T < T_p$

#### Datos de Edificación

P. Edif. (Ton)	26.63
P. Edif. (KN)	260.97
Amp (m2):	1.19
At (m2):	30.75
P.U (KN/m2)	8.49

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 479.20$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm) \times a + 0.23 Pg$

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Estado
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	KN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional
30.75	8.49	102.8	1.19	0.41	2.89	3.87	316.5	3.08 Adecuado
Análisis en el sentido "X"								
30.75	8.49	102.8	1.52	0.41	3.70	4.94	387.8	3.77 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								

### 2) ANALISIS POR SISMO DE SERVICIO ( $\alpha: 0.225g$ )

#### Factores Sísmicos

Z:	0.225
U:	1.000
S:	1.050
C:	2.500
R:	3.000

#### Datos de Edificación

Amp (m2):	1.19
At (m2):	30.75
P.U (KN/m2)	8.49

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 479.20$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm) \times a + 0.23 Pg$

Area	Cortante Basal		Area de muros		Densidad	Resistencia	VR/V	
Piso 1	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar	Ae / Ar	Ae/Ap1	VR	Resultado
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	KN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional
30.75	8.49	51.4	1.19	0.21	5.79	3.87	316.5	6.16 Adecuado
Análisis en el sentido "X"								
30.75	8.49	51.4	1.52	0.21	7.40	4.94	387.8	7.55 Adecuado
Análisis en el sentido "Y"								

## RIESGO SISMICO

### 1) CALCULO DEL RIESGO SISMICO

Calificación	
Vulnerabilidad	Baja
Peligro	Muy Alto

Resultado	
Riesgo	Alto

### 2) MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO

	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto

Fuente: INDECI (2009)

***Anexo E. Resultados de la evaluación de vulnerabilidad sísmica***

CUADRO RESUMEN													
CALCULO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD (Escala de Benedetti-Petrini)													
Nº DE FICHA	LA CURVA	PARAMETRO 1	PARAMETRO 2	PARAMETRO 3	PARAMETRO 4	PARAMETRO 5	PARAMETRO 6	PARAMETRO 7	PARAMETRO 8	PARAMETRO 9	PARAMETRO 10	PARAMETRO 11	Valor de Índice de Vulnerabilidad
	DEAN VALDIVIA	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	
	AREQUIPA	1.00	0.25	1.50	0.75	1.00	0.50	1.00	0.25	1.00	0.25	1.00	
	PROPIETARIO O ENCUESTADO	Organización Sistema resistente	Calidad del sistema resistente	Resistencia convencional	Posición del edificio y cimentación	Diafragma horizontales	Configuración en planta	Configuración en elevación	Distancia máxima entre muros	Tipo de cubierta	Elementos no estructurales	Estado de conservación	
001	Eduardo Alejandro Huaman Arrosquipa	C	D	B	C	A	D	A	D	A	C	C	MEDIA
		20	45	5	25	0	45	0	45	0	25	25	32.03
002	Abelardo Fernando Torreblanca Almonte	C	D	A	C	C	D	A	D	C	C	D	ALTA
		20	45	0	25	15	45	0	45	25	25	45	45.75
003	Nilda Guadalupe Segura Nuñez	B	B	A	B	A	D	A	D	A	A	A	BAJA
		5	5	0	5	0	45	0	45	0	0	0	11.44
004	Javier Arizaca Quispe	C	C	B	B	A	A	D	D	A	C	A	MEDIA
		20	25	5	5	0	0	45	45	0	25	0	26.14
005	Juan Jesus Halanoca Aviles	C	D	A	B	B	D	A	D	C	C	D	ALTA
		20	45	0	5	5	45	0	45	25	25	45	39.22
006	Cesar Aguila Rodas	B	C	A	B	A	D	D	D	A	C	C	MEDIA
		5	25	0	5	0	45	45	45	0	25	25	32.68
007	Juana Halanoca Condori Jaen	B	B	A	B	A	D	A	D	A	C	B	BAJA
		5	5	0	5	0	45	0	45	0	25	5	14.38
008	Juan Peralta Morales	C	D	A	B	B	D	A	D	B	C	B	MEDIA
		20	45	0	5	5	45	0	45	15	25	5	26.14
009	Marcelino Charca Charca	C	D	B	B	C	B	D	D	B	D	B	ALTA
		20	45	5	5	15	5	45	45	15	45	5	38.56
010	Mario Alberto Quispe Quispe	C	D	B	C	A	A	D	D	A	C	C	ALTA
		20	45	5	25	0	0	45	45	0	25	25	37.91
011	Marcelino Flores Mamani	C	C	C	B	A	D	D	D	A	C	B	ALTA
		20	25	25	5	0	45	45	45	0	25	5	41.18
012	Justina Arapa Mamani	C	C	C	B	A	B	D	D	A	C	D	ALTA
		20	25	25	5	0	5	45	45	0	25	45	46.41
013	Yesenia Magali Callo Maque	C	D	A	B	B	C	A	D	C	C	D	ALTA
		20	45	0	5	5	25	0	45	25	25	45	36.6
014	Gleny Gallegos Gutierrez	C	D	A	B	C	D	C	D	B	A	B	MEDIA
		20	45	0	5	15	45	25	45	15	0	5	33.66
015	Ana Maria Arenas Almirón	C	C	A	C	A	B	B	D	C	D	B	MEDIA
		20	25	0	25	0	5	5	45	25	45	5	27.45
016	Gerardo Leonel Quispe Huaranca	C	C	B	B	A	B	C	D	A	A	B	MEDIA
		20	25	5	5	0	5	25	45	0	0	5	21.24

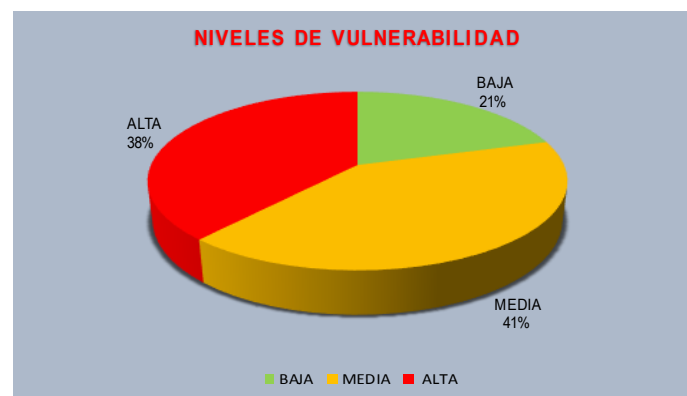
017	Maritza Chujandama Pilco	B	C	A	C	A	D	A	D	A	C	C	MEDIA
		5	25	0	25	0	45	0	45	0	25	25	24.84
018	Lucia Catalina Calli Tito	C	D	A	C	B	D	A	D	C	C	D	ALTA
		20	45	0	25	5	45	0	45	25	25	45	43.14
019	Miguel Calderon Cora	C	C	A	C	A	D	A	C	A	C	C	MEDIA
		20	25	0	25	0	45	0	25	0	25	25	27.45
020	Tomas Tumí de Huamani	C	D	A	C	B	D	A	D	C	A	C	ALTA
		20	45	0	25	5	45	0	45	25	0	25	36.27
021	Ciro Valdivia Salas	C	D	B	C	A	C	C	C	A	C	C	ALTA
		20	45	5	25	0	25	45	25	0	25	25	39.87
022	German Ito Gutierrez	C	C	B	B	A	D	D	D	A	A	C	ALTA
		20	25	5	5	0	45	45	45	0	0	25	36.93
023	Miguel Angel Guzman Lerma	C	C	A	C	A	D	D	D	A	A	A	MEDIA
		20	25	0	25	0	45	45	45	0	0	0	32.35
024	Antonia Maura Ccari Sumari	C	C	A	C	A	A	C	D	A	C	C	MEDIA
		20	25	0	25	0	0	25	45	0	25	25	29.41
025	Daniel Javier Quispe Salas	C	C	A	B	A	B	A	D	A	C	A	BAJA
		20	25	0	5	0	5	0	45	0	25	0	13.07
026	Juana Iris Diego Maque	C	D	A	B	A	D	C	D	A	A	B	MEDIA
		20	45	0	5	0	45	25	45	0	0	5	25.82
027	Miguel Nina Zapata	C	D	A	C	A	D	A	D	A	A	C	MEDIA
		20	45	0	25	0	45	0	45	0	0	25	28.43
028	Juana Chipa Socasaca	C	C	C	C	A	C	C	C	A	C	C	ALTA
		20	25	25	25	0	25	25	25	0	25	25	41.18
029	Jose Gregorio Mendoza Quispe	C	D	B	C	A	D	D	D	A	C	D	ALTA
		20	45	5	25	0	45	45	45	0	25	45	49.02
030	Oscar Mamani Torres	B	C	A	B	A	B	A	D	A	C	A	BAJA
		5	25	0	5	0	5	0	45	0	25	0	9.15
031	Juan Francisco Nuñez Gallegos	C	D	A	B	A	C	A	D	A	C	C	MEDIA
		20	45	0	5	0	25	0	45	0	25	25	23.53
032	Santiago Cristobal Maquera Marca	C	D	B	C	A	A	A	D	A	C	B	MEDIA
		20	45	5	25	0	0	0	45	0	25	5	20.92
033	Juan Carlos Chambilla Quispe	C	C	B	C	B	D	D	D	B	A	B	ALTA
		20	25	5	25	5	45	45	45	15	0	5	40.85
034	Fredy Samuel Vilca Mamani	C	C	B	C	A	B	D	D	A	C	C	ALTA
		20	25	5	25	0	5	45	45	0	25	25	37.25
035	Miguel Mendoza Delgado	B	B	A	C	A	A	A	C	A	C	A	BAJA
		5	5	0	25	0	0	0	25	0	25	0	9.8

036	Maria del Pilar Gamboa de Herrera	C	B	A	C	A	B	B	D	A	C	B	MEDIA
		20	5	0	25	0	5	5	45	0	25	5	18.3
037	Gloria Infantes Rojas	B	C	A	C	A	C	A	C	A	A	B	BAJA
		5	25	0	25	0	25	0	25	0	0	5	14.05
038	Felix Quispe Mamani	B	B	A	C	A	C	A	C	A	A	B	BAJA
		5	5	0	25	0	25	0	25	0	0	5	12.75
039	Miguel Apaza Mamani	B	C	A	C	A	C	A	D	A	A	A	BAJA
		5	25	0	25	0	25	0	45	0	0	0	14.05
CLASE A		0	0	25	0	30	5	20	0	29	12	7	V. BAJA
													8
CLASE B		9	5	11	17	6	8	2	0	4	0	13	V. MEDIA
													16
CLASE C		30	18	3	22	3	7	5	6	6	25	13	V. ALTA
													15
CLASE D		0	16	0	0	0	19	12	33	0	2	6	

INDICE DE VULNERABILIDAD < 15% : BAJA

15% < INDICE DE VULNERABILIDAD < 35%: MEDIA

INDICE DE VULNERABILIDAD > 35% : ALTA



NIVEL DE VULNERABILIDAD	CANTIDAD
BAJA	8
MEDIA	16
ALTA	15

***Anexo F. Base de datos de deficiencias en viviendas***





**BASE DE DATOS DE DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN VIVIENDAS**  
 "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL  
 CENTRO POBLADO LA CURVA DEL DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA"



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
 EP. INGENIERIA CIVIL

ASESOR : Mg. Leonel Chahuares Paucar  
 TESISTA : Bach. Edwin Aaron Cari Anco

**DEFICIENCIAS ENCONTRADAS EN LA EDIFICACION**

1.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL SUELO DE CIMENTACION		FRECUENCIA	% DE VIVIENDAS
1.1	ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	3	7.69%
1.2	PRESENCIA DE SALES Y HUMEDAD EN COMPONENTES ESTRUCTURALES	22	56.41%

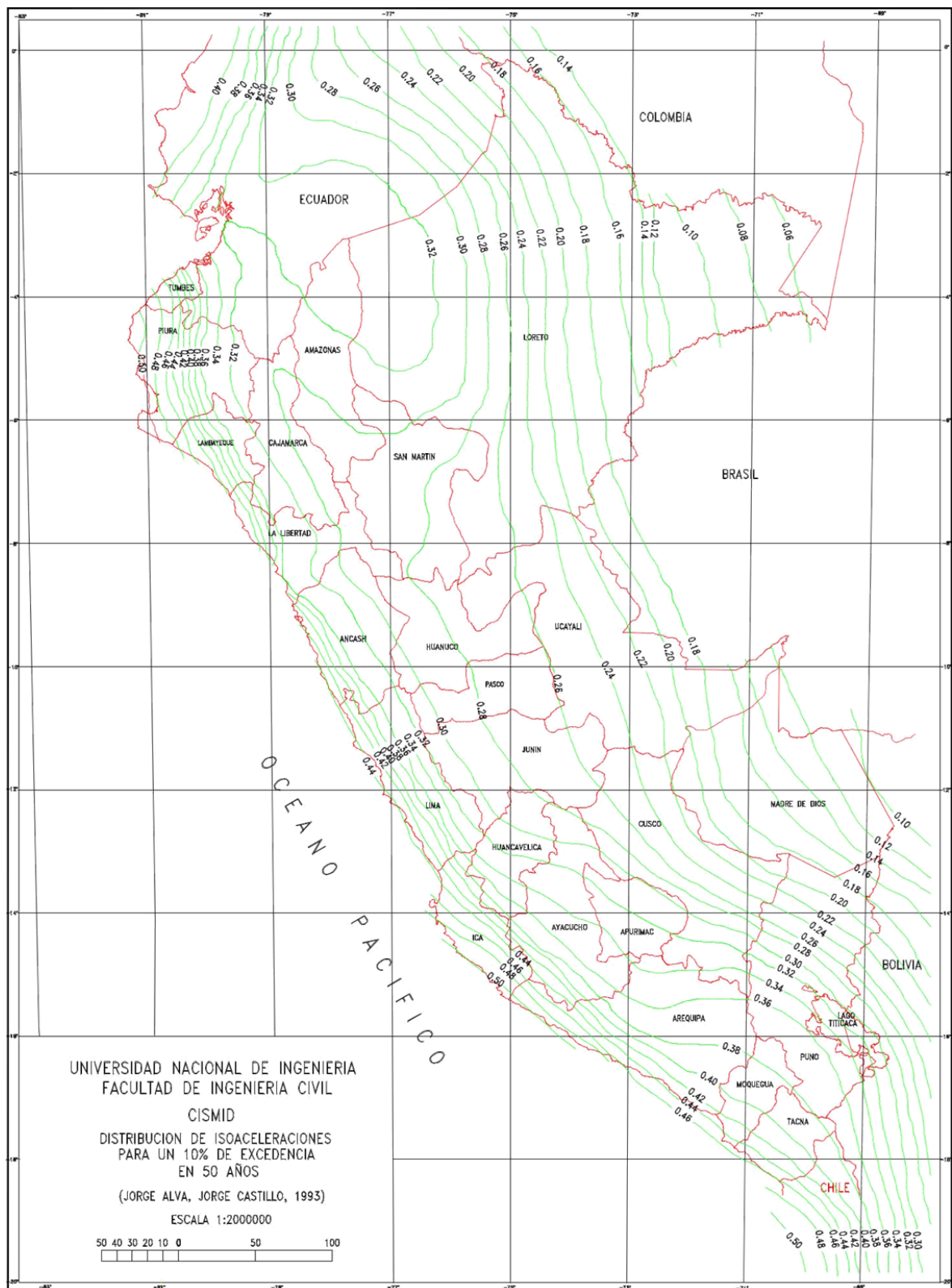
2.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A PROCESOS CONSTRUCTIVOS		FRECUENCIA	% DE VIVIENDAS
2.1	CORROSION DE ACERO DE REFUERZO POR EXPOSICION A INTEMPERIE	16	41.03%
2.2	CANGREJERAS EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	14	35.90%
2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN VIGA- COLUMNA	7	17.95%
2.4	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-DIAFRAGMA	4	10.26%
2.5	DEFICIENTE CONEXIÓN MURO-COLUMNA	3	7.69%
2.6	DEFICIENTE TRABAZON (AMARRE) EN LA ALBAÑILERIA	17	43.59%
2.7	MUROS PORTANTES SIN VERTICALIDAD	2	5.13%
2.8	MORTERO DE MALA CALIDAD	3	7.69%
2.9	ESPESOR DE JUNTAS EN LA ALBAÑILERIA MAYOR DE 1.50CM	17	43.59%
2.10	ESPESOR DE JUNTAS DE ALBAÑILERIA NO UNIFORME	10	25.64%

3.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CONCEPCION Y CONFIGURACION ESTRUCTURAL		FRECUENCIA	% DE VIVIENDAS
3.1	ESCASA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	14	35.90%
3.2	MUROS PORTANTES CONFINADOS SOLO PARCIALMENTE	29	74.36%
3.3	IRREGULARIDAD GEOMETRIA EN PLANTA	24	61.54%
3.4	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MASA EN PLANTA	8	20.51%
3.5	ASIMETRIA EN DISTRIBUCION DE MUROS PORTANTES EN PLANTA	36	92.31%
3.6	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS EN EXTREMOS COLINDANTES A EDIFICACIONES	22	56.41%
3.7	DISCONTINUIDAD DE MASA EN ELEVACION	21	53.85%
3.8	DISCONTINUIDAD DE RIGIDEZ EN ELEVACION	20	51.28%
3.9	PISO BLANDO	10	25.64%
3.10	COLUMNA CORTA	5	12.82%
3.11	DISCONTINUIDADES ABRUPTAS EN DIAFRAGMA	9	23.08%
3.12	PLANOS A DESNIVEL	2	5.13%
3.13	DEFLEXION EN DIAFRAGMA	6	15.38%
3.14	TABIQUES Y PARAPETOS EN VOLADIZOS DE FACHADA SIN ARRIOSTRAMIENTO LATERAL	27	69.23%

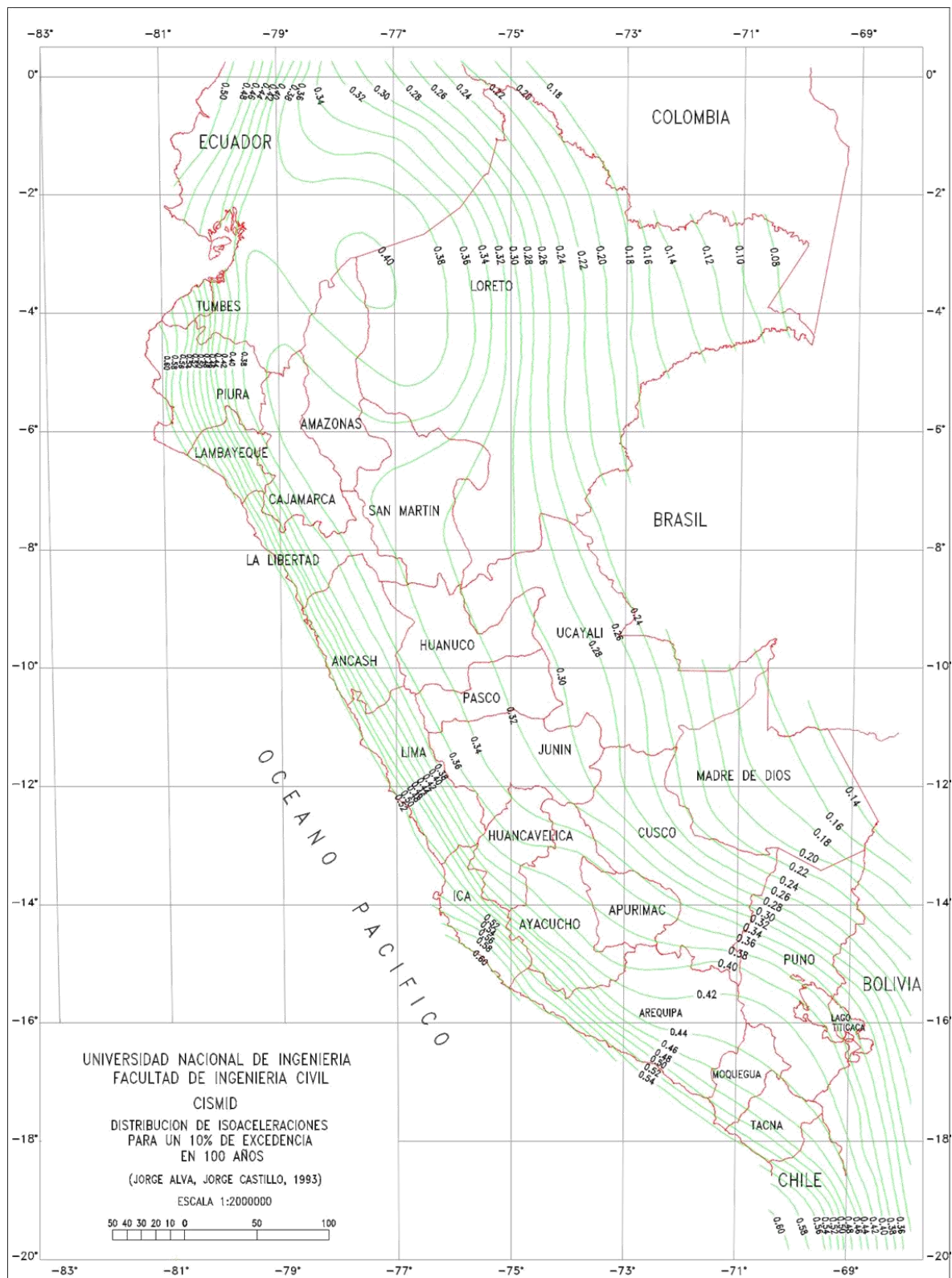
4.0 DEFICIENCIAS DEBIDO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES		FRECUENCIA	% DE VIVIENDAS
4.1	FRACTURAS, GRIETAS, DESPRENDIMIENTO Y HENDIDURAS EN LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	22	56.41%
4.2	BAJA DURABILIDAD Y RESISTENCIA POR MALA COCCION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	20	51.28%
4.3	DESPRENDIMIENTO DE MORTERO EN JUNTAS DE ALBAÑILERIA	6	15.38%

5.0 DEFICIENCIAS DEBIDO AL ESTADO DE CONSERVACION		FRECUENCIA	% DE VIVIENDAS
5.1	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS PEQUEÑAS	15	38.46%
5.2	RESQUEBRAJADURAS Y/O DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	11	28.21%
5.3	EDIFICACION CON FUERTE DETERIORO EN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES	6	15.38%
5.4	EDIFICACION CON PRESENCIA DE FISURAS DE TAMAÑO MEDIO Y/O PRODUCIDAS POR SISMOS	11	28.21%

***Anexo G. Peligro sísmico del Perú***



**Distribución de Isoaceleraciones para 10% de Excedencia en 50 años**

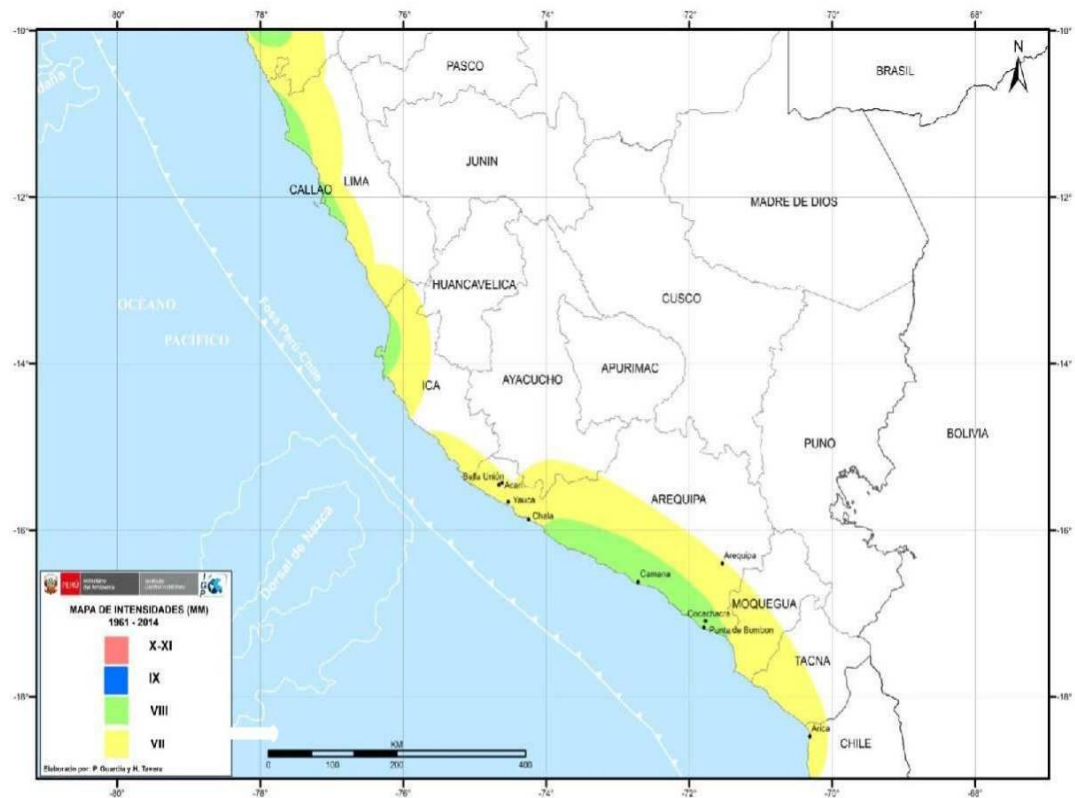


**Distribución de Isoaceleraciones para 10% de Excedencia en 100 años**





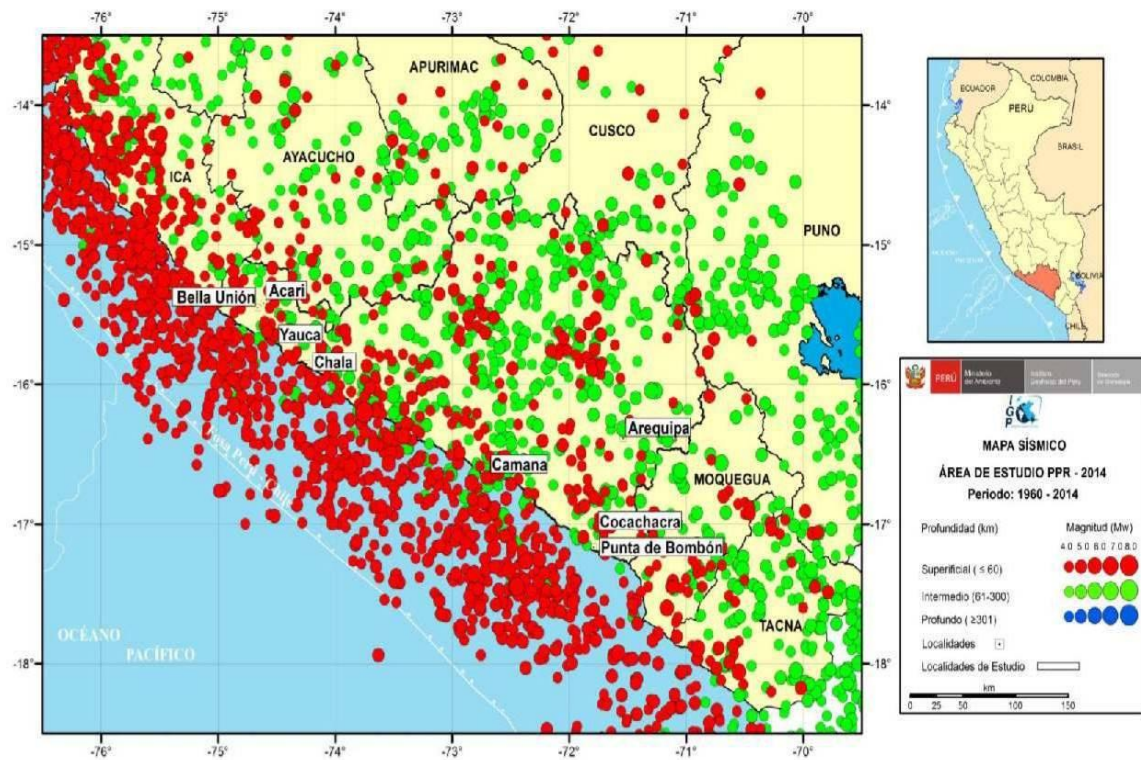
## ***Anexo H. Aspectos sismológicos de la zona de estudio***



Mapa de intensidades máximas en la escala de Mercalli Modificada correspondientes a los sismos ocurridos en el borde occidental de la región sur del Perú entre los años 1961 y 2014.



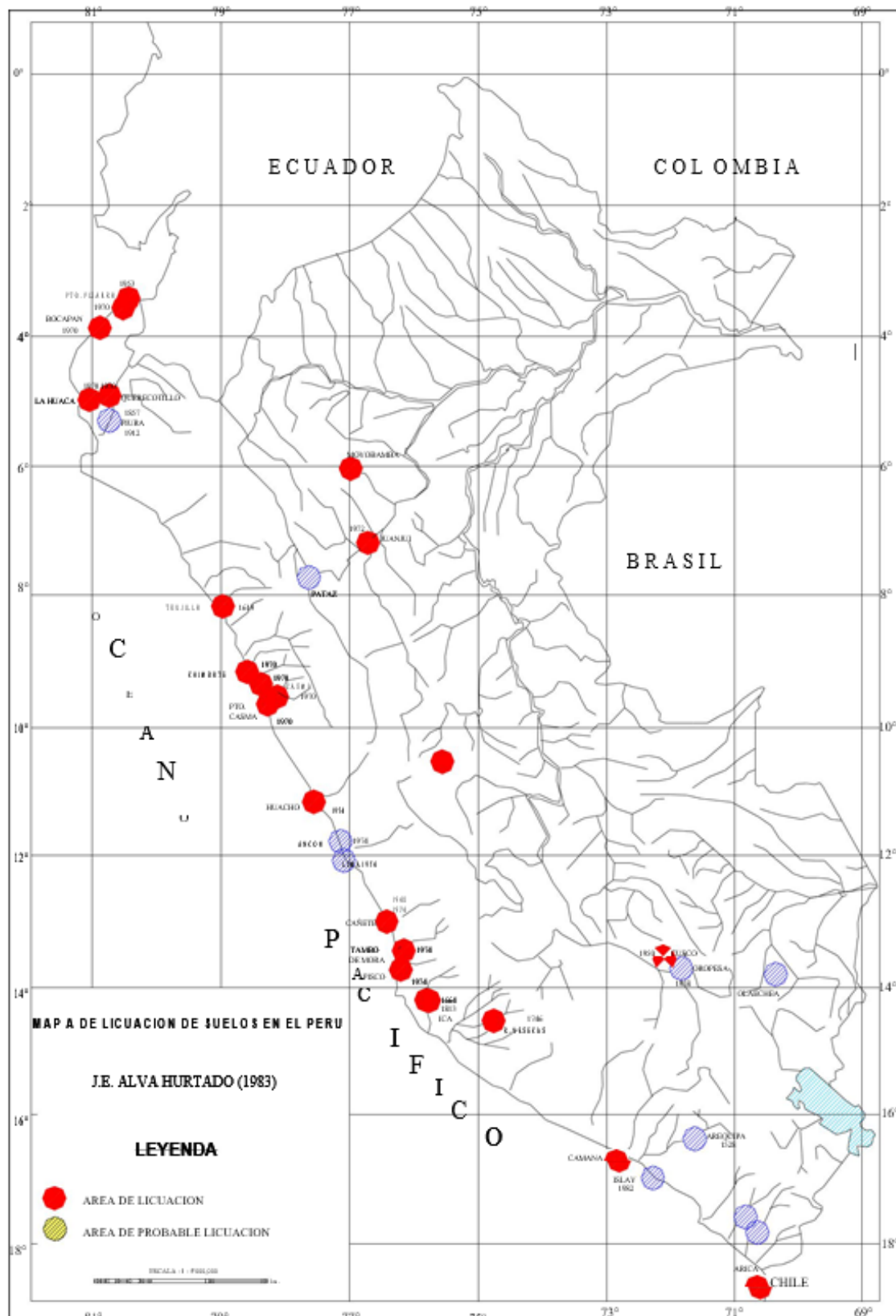




Mapa de sismicidad regional para el borde occidental de la región sur del Perú. Los círculos en rojo corresponden a sismos de foco superficial y los verdes, a sismos de foco intermedio.



***Anexo I. Potencial de Licuación de Suelos en el Perú***



Áreas de Licuación de Suelos en el Perú

## ***Anexo J. Matriz de Consistencia***

MATRIZ DE CONSISTENCIA							
TITULO: "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL CENTRO POBLADO LA CURVA, DISTRITO DE DEAN VALDIVIA, AREQUIPA".							
	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	DISEÑO DE LA INVESTIGACION	METODOS Y TECNICAS	POBLACION Y MUESTRA
GENERAL	¿Qué tan vulnerables sísmicamente son las viviendas de albañilería confinada en el Centro Poblado La Curva del Distrito de Deán Valdivia?	Evaluar cualitativamente la vulnerabilidad sísmica estructural en las viviendas de albañilería confinada en el Centro Poblado La Curva del Distrito de Deán Valdivia, Arequipa.	La vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada varía esencialmente de acuerdo a los factores estructurales.	DEPENDIENTE	Aplicar el método del Índice de Vulnerabilidad y diagnosticar cualitativamente la calidad estructural en las viviendas de albañilería confinada	Método del índice de Vulnerabilidad y Diagnóstico Cualitativo de las viviendas de albañilería confinada	POBLACION
				Índice de Vulnerabilidad Sísmica Estructural de las viviendas de albañilería confinada			Las viviendas de albañilería confinada del C.P. La Curva
ESPECIFICO	¿Qué Índice de Vulnerabilidad Sísmica Estructural presentan las viviendas de albañilería confinada en el Centro Poblado La Curva del Distrito de Deán Valdivia?  ¿Qué deficiencias debido al suelo de cimentación, proceso constructivo, concepción y configuración estructural, calidad de los materiales y estado de conservación presentan las viviendas de albañilería confinada en el Centro Poblado La Curva del Distrito de Deán Valdivia?	Elaborar un formulario de ayuda para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural de las viviendas en el Centro Poblado La Curva, Arequipa.  Determinar el índice de vulnerabilidad sísmica por el Método del Índice de Vulnerabilidad de las viviendas de albañilería confinada ubicadas en el Centro Poblado La Curva, Arequipa.  Generar una base de datos de las deficiencias debido al suelo de cimentación, proceso constructivo, concepción y configuración estructural, calidad de los materiales y estado de conservación presentes en las viviendas de albañilería confinada en el Centro Poblado La Curva, Arequipa.	Es posible elaborar un formulario de ayuda para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural de las viviendas en el Centro Poblado La Curva, Arequipa.  La Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada ubicadas en el Centro Poblado La Curva, Arequipa, oscila entre niveles Medio y Alto  Del diagnóstico se obtiene una base de datos de las deficiencias debido al suelo de cimentación, proceso constructivo, concepción y configuración estructural, calidad de los materiales y estado de conservación presentes en las viviendas de albañilería confinada en el Centro Poblado La Curva, Arequipa.	INDEPENDIENTE	Se elaborará un formulario de ayuda para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural de las viviendas en el Centro Poblado La Curva, Arequipa.  Se determinará el nivel de vulnerabilidad sísmica por el Método del Índice de Vulnerabilidad de las viviendas de albañilería confinada ubicadas en el Centro Poblado La Curva, Arequipa.  Se generará por medio de un diagnóstico una base de datos de las deficiencias debido al suelo de cimentación, proceso constructivo, concepción y configuración estructural, calidad de los materiales y estado de conservación presentes en las viviendas de albañilería confinada en el Centro Poblado La Curva, Arequipa.	Sondeo mediante Fichas de diagnóstico  Cálculo numérico en el método adoptado  Ensayos en laboratorio de componentes de la albañilería confinada  Recopilación y procesamiento de información mediante Fichas de Reporte	MUESTRA
				Características de Suelo de Cimentación, Proceso Constructivo, Estructurales, Calidad de los materiales, Estado de conservación de las viviendas de albañilería confinada			39 viviendas de albañilería confinada del C.P. La Curva

## ***Anexo K. Planos de ubicación***

